

**OPTIMALISASI PRODUKSI SAYURAN ORGANIK DI KURNIA KITRI
AYU FARM MALANG**

SKRIPSI

Oleh:

Devy Rizky Surya Permatasari

Manajemen dan Analisis Agribisnis

Program Studi Agribisnis



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN

MALANG

2014

**OPTIMALISASI PRODUKSI SAYURAN ORGANIK DI KURNIA KITRI
AYU FARM MALANG**

Oleh

DEVY RIZKY SURYA PERMATASARI

105040100111056

MANAJEMEN DAN ANALISIS AGRIBISNIS

PROGRAM STUDI AGRIBISNIS

SKRIPSI

**DIAJUKAN SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MEMPEROLEH
GELAR SARJANA PERTANIAN STRATA SATU (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN

MALANG

2014

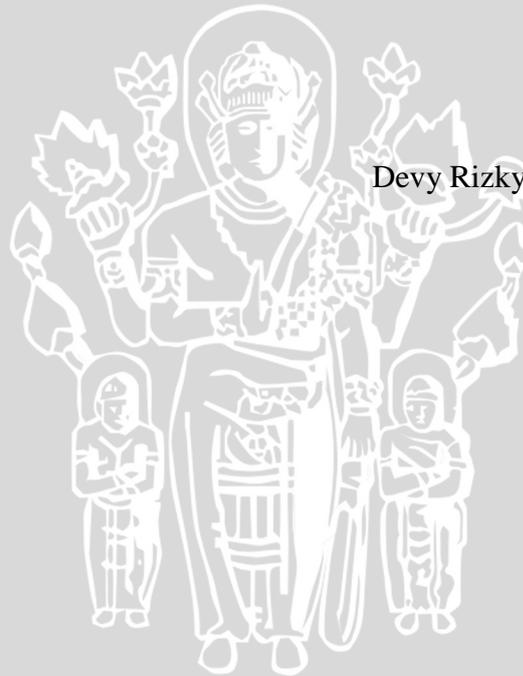
PERNYATAAN

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 orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2014

Devy Rizky Surya Permatasari

105040100111056



Semua yang ingin kamu ketahui ada di dalam buku, atau setidaknya sedang dalam masa penulisan. Ilmu akan membuka pintu keberhasilan, jangan paksakan untuk mendobrak pintu tadi, tetapi bukannya dengan sembut dengan menggunakan ilmu.



Skripsi Ini Aku Persembahkan Untuk

Kedua Orangtua Tercinta dan

Adikku Tersayang

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **OPTIMALISASI PRODUKSI SAYURAN ORGANIK
DI KURNIA KITRI AYU FARM MALANG**

Nama Mahasiswa : **Devy Rizky Surya Permatasari**

NIM : **105040100111056**

Minat : **Manajemen dan Analisis Agribisnis**

Jurusan : **Sosial Ekonomi Pertanian**

Program Studi : **Agribisnis**

Menyetujui : **Dosen Pembimbing**

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Ir. Abdul Wahib Muhaimin. MS
NIP. 19561111 198601 1 002

Riyanti Isaskar, SP., MSi
NIP. 19740413 200502 2 005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian

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

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

MENGESAHKAN

MAJELIS PENGUJI

Penguji I,

Penguji II,

Dr.Ir. Abdul Wahib Muhaimin. MS
NIP. 19561111 198601 1 002

Riyanti Isaskar, SP., MSi
NIP. 19740413 200502 2 005

Penguji III,

Penguji IV,

Fitria Dina Riana, SP., MP
NIP. 19750919 200312 2 003

Dina Novia P., SP., MSi
NIP. 19781105 200604 2 002

Tanggal Persetujuan :

RINGKASAN

Devy Rizky Surya Permatasari. 105040100111056. Optimalisasi Produksi Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm Malang. Dibawah bimbingan Dr.Ir. Abdul Wahib Muhaimin. MS sebagai pembimbing utama dan Riyanti Isaskar, SP., M. Si sebagai pembimbing pendamping.

Sayuran organik sudah menjadi tren bagi masyarakat yang memilih untuk memperhatikan asupan gizi makanan mereka sehari-hari. Sayur organik tersebut salah satunya adalah sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung yang banyak diminati oleh konsumen. Peluang usaha sayur organik masih sangat menjanjikan di Indonesia. Hal ini dapat kita lihat dari jumlah permintaan sayur organik dari supermarket, pasar lokal dan kebutuhan konsumsi rumah tangga. Usaha ini dapat dikelola oleh pemerintah ataupun swasta yang bisa membantu untuk menyediakan kebutuhan sayur organik dalam negeri.

Kurnia Kitri Ayu Farm adalah salah satu perusahaan perkebunan sayur organik milik perseorangan yang mempunyai 29 jenis varietas yang berbeda. Diantara 29 jenis tersebut 3 diantaranya merupakan produk yang selalu mendapatkan permintaan yang tinggi. Tiga jenis sayuran organik tersebut yaitu sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Kurnia Kitri Ayu Farm menjadi pemasok sayuran di empat supermarket daerah Surabaya seperti, Hokky Supermarket, Ranch Market 99 Galaxy Mall, Hypermart Royal Plaza dan Papaya. Usaha ini mempunyai sistem pengelolaan yang baik dan menghasilkan produk yang sudah tersertifikasi dari lembaga sertifikasi INOFICE (*Indonesian Organic Farming Infection and Certification*).

Dengan jumlah permintaan terhadap sayur organik yang terus meningkat, diperlukan suatu perencanaan yang sesuai agar proses produksi berjalan lancar dengan ketersediaan input produksi yang ada dan dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal. Kurnia Kitri Ayu Farm harus memiliki strategi perencanaan produksi yang dapat menentukan target produksi sayur organik yang harus dicapai oleh perusahaan. Dengan melakukan hal tersebut perusahaan mampu meningkatkan produksi dan mengoptimalkan penggunaan input yang disediakan oleh perusahaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Menganalisis besarnya keuntungan aktual dan keuntungan optimal yang diperoleh Kurnia Kitri Ayu Farm pada usaha budidaya sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung), (2) Menganalisis penggunaan kombinasi input yang optimal agar mendapatkan keuntungan maksimal dan (3) Menganalisis sensitivitas fungsi tujuan dan fungsi kendala terhadap optimalisasi produksi sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) pada Kurnia Kitri Ayu Farm.

Pengambilan data dilaksanakan pada bulan Januari hingga Februari 2014. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengolahan data dilakukan beberapa tahap yaitu editing, tabulasi, verifikasi dan mengolah data. Sedangkan analisis data yang dilakukan menggunakan bantuan dari hasil olahan POM-QM *for Windows 4* meliputi analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk memaksimalkan keuntungan, maka Kurnia Kitri Ayu Farm harus memproduksi kangkung sebesar

3750 kg dan tidak memproduksi sawi hijau caisim serta bayam merah. Kombinasi produk tersebut akan menghasilkan keuntungan sebesar Rp 46.481.250 tiap satu kali produksi. Keuntungan lebih besar apabila dibandingkan dengan kombinasi produk sebelumnya yaitu memproduksi sawi hijau caisim 1200 kg, bayam merah 1200 kg dan kangkung 1200 kg dengan keuntungan sebesar Rp 44.131.466.

Pada analisis program linier juga menjelaskan tentang *reduced cost*, alokasi input, analisis sensitivitas dan harga bayangan. Nilai *reduced cost* merupakan besarnya perubahan nilai optimal fungsi tujuan apabila produk yang harusnya tidak diproduksi tetap diproduksi. Nilai *reduced cost* untuk sawi hijau caisim yaitu Rp 79, yang artinya apabila sawi hijau caisim tetap diproduksi maka tiap kemasan sawi hijau caisim yang diproduksi akan mengurangi keuntungan sebesar Rp 79. Sama halnya dengan nilai *reduced cost* untuk bayam merah yaitu sebesar Rp 329, yang artinya apabila bayam merah tetap diproduksi maka tiap kemasan bayam merah yang diproduksi akan mengurangi keuntungan sebesar Rp 329. Sedangkan untuk nilai *reduced cost* kangkung yaitu Rp 0, yang artinya nilai biaya yang dikurangkan adalah nol dimana hal ini menunjukkan bahwa penggunaan variabel tersebut sudah optimal.

Agar mencapai keuntungan maksimal maka alokasi sumberdaya produksinya adalah *greenhouse* ditingkatkan dari 2400 m² menjadi 4987,5 m², lahan juga ditingkatkan dari 2650 m² menjadi 5625 m², untuk bibit sawi hijau caisim dan bayam merah tidak perlu digunakan, bibit kangkung ditingkatkan dari 0,2 kg menjadi 0,6375 kg, kemasan juga ditingkatkan dari 3600 lembar menjadi 3750 lembar, sedangkan pupuk perlu ditambahkan dari 3000 kg menjadi 3112,5 kg dan untuk tenaga kerja ditingkatkan dari 128 jam menjadi 135 jam. Untuk hasil analisis sensitivitas menunjukkan bahwa input sumberdaya yang berpengaruh terhadap peningkatan keuntungan yaitu kemasan. Dan apabila terjadi penambahan kemasan maka penggunaan lahan juga harus ditingkatkan agar bisa memenuhi target dan dibutuhkan penambahan jam kerja.

Saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian adalah perusahaan sebaiknya memproduksi sayur organik sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan program linier karena keuntungan optimal akan didapatkan. Perusahaan sebaiknya melakukan penjualan produk kangkung sebesar 3834 kg atau 3834 kemasan, dengan ditambahkan mengenai input persediaan kemasan dan memaksimalkan penggunaan lahan hingga 5750 m². Memaksimalkan lagi penggunaan input produksi lainnya agar semakin tinggi keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan dan bisa menekan terjadinya pemborosan penggunaan input.

SUMMARY

Devy Rizky Surya Permatasari. 105040100111056. Optimization of Organic Vegetables Production in Kurnia Kitri Ayu Kurnia Farm Malang. Under Supervisor of Dr. Ir. Wahib Abdul Muhaimin. MS and Riyanti Isaskar, SP., M.Si as Co-Supervisor.

Organic vegetables has become a trend for people who choose to pay attention of their daily nutrition intake. The one of them is caisim green cabbage, red spinach and kale, they are much in demand by consumers. Organic vegetables business opportunities in Indonesia is still very promising. It can be seen from the number of organic vegetables requests from supermarket, local market and household consumption. This business can be managed by the government or private sector who can help in providing the organic vegetables supply for domestic consumption.

Kurnia Kitri Ayu Farm is one of the organic vegetables personal company's property that has 29 different varieties. Among the 29 species of the 3 of them are products that are always in high demand. Three types of organic vegetables are caisim green cabbage, red spinach and kale. Kurnia Kitri Ayu Farm became a supplier of vegetables in four area supermarkets such as Surabaya, Hokky supermarket, 99 Ranch Market Galaxy Mall, Royal Plaza Hypermart and Papaya. This effort has a good management system and produce a product that has been certified by the certification institution namely INOFICE (Indonesian Organic Farming Infection and Certification).

With the amount of demand for organic vegetables continuity, we need a plan that is appropriate for the production process runs well with the existing availability of production inputs and can get the maximum profit. Kurnia Kitri Ayu Farm must have a production planning strategies that can determine organic vegetables production targets to be achieved by the company. By doing that, the company is able to increase production and the company can optimize the usage of inputs productions.

Purposes of this research are (1) To analyze the amount of actual profit and optimal profit obtained by Kurnia Kitri Ayu Kurnia Farm on organic vegetables cultivation (caisim green cabbage, red spinach and kale), (2) To analyze the usage for optimal combination input to get the maximal benefit and (3) To analyze the objective function and constraint functions sensitivity of the optimization organic vegetables production (caisim green cabbage, red spinach and kale) in Kurnia Kitri Ayu Farm.

The data collection was conducted in January and February 2014. The data used consists of primary data and secondary data. Data processing is finished with any stages, they are editing, tabulation, verification and processing of data. While the data analysis is finished by using the help of the *POM - QM for Windows 4* includes the primal analysis, dual analysis and sensitivity analysis.

The results of this study showed that to maximize profits, then Kurnia Kitri Ayu Farm should produce 3750 kg of kale and not produce caisim green cabbage as well as red spinach. The combination of these products will result in a profit of Rp 46,481,250 per the time of production. Greater advantage when consideration

with previous product combination produces 1200 kg caisim green cabbage, 1200 kg red spinach and 1200 kg kale with a profit of Rp 44,131,466.

In the linear programming analysis also explains the reduced costs, the allocation of inputs, sensitivity analysis and shadow prices. Reduced cost value is the amount of change in the optimal value of the objective function if the products should not be produced remained in production. Reduced cost value for caisim green cabbage Rp 79, which means caisim green cabbage if it remained in production packaging caisim green cabbage each produced will reduce the profits of Rp 79. Similarly, the reduced cost values for red spinach which was Rp 329, which means if it still produced the red spinach per package of red spinach produced will reduce the profits of Rp 329. As for the value of the reduced cost of kale is Rp 0, which means the value of the cost of the deductible is zero where it is demonstrated that the use of these variables is optimal.

In order to achieve the maximum profit production resource allocation is enhanced greenhouse from 2400 m² to 4987.5 m², land also increased from 2650 m² to 5625 m², for seed caisim green cabbage and spinach red spinach not need to be used, kale seedlings increased from 0.2 kg be 0.6375 kg, packaging sheet also increased from 3600 into 3750 pieces, while fertilizers need to be added from 3000 kg to 3112.5 kg and for labor increased from 128 hours to 135 hours. For the results of the sensitivity analysis shows that the resource inputs that affect the increase in profits is the packaging. And if the addition of the land-use, packaging should also be improved in order to meet the targets and the need to increase the working hours.

The suggestion given is based on the research results are the company should producing organic vegetables in accordance with the analysis results that has been carried out by using a linear programming to get the optimal benefit. Company should conduct kale product sales amounted to 3834 kg or 3834 pack, with the input added of supplies packaging and to maximize the land usage up to 5750 m². More maximize with useful the other inputs production for the higher profits earned by the company and can suppress the wasteful of inputs usage.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Produksi Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm, Kecamatan Sukun Malang”**. Skripsi ini diajukan sebagai tugas akhir dalam rangka menyelesaikan studi S1 pada Program Studi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih secara khusus diberikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Abdul Wahib Muhaimin, MS selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Riyanti Isaskar, SP., M. Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memberikan masukan yang bermanfaat bagi penulis.
2. Bapak Dr. Ir. Syafrial, MS selaku Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
3. Bapak Ir. Hary Soejanto selaku pimpinan usaha sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm dan seluruh karyawan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan memberikan segala keperluan guna kelancaran penyusunan skripsi ini.
4. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan bisa diterima demi memperbanyak pengetahuan bagi pembacanya.

Malang, Mei 2014

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap, Devy Rizky Surya Permatasari, lahir di Lumajang, Jawa Timur pada tanggal 20 Juni 1992. Penulis merupakan anak pertama dari 2 bersaudara, dari pasangan suami istri, Bapak Supatmono dan Ibu Lilik Munfa'ati.

Adapun riwayat pendidikan penulis yaitu, penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN Semambung 1 pada tahun 2004. Pada tahun 2007, penulis menyelesaikan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 5 Sidoarjo, kemudian menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Waru pada tahun 2010. Penulis memulai pendidikan sebagai mahasiswa di Program Studi Agribisnis dengan Minat Manajemen dan Analisis Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang pada tahun 2010 melalui jalur SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif sebagai anggota di Perhimpunan Mahasiswa Sosial Ekonomi Pertanian (PERMASETA). Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum di beberapa mata kuliah seperti Ekologi Pertanian, Perilaku Konsumen, Matematika Ekonomi, Ekonomi Makro dan Metode Penelitian Sosek. Penulis juga pernah aktif dalam kegiatan kepanitiaan PLA 1 (Pendidikan dan Latihan Anggota 1) sebagai Sie Acara pada tahun 2011.

Penulis

Devy Rizky Surya Permatasari

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR.....	v
RIWAYAT HIDUP	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	8
1.4 Kegunaan Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Telaah Penelitian Terdahulu	9
2.2 Tinjauan Tentang Sayuran Organik	13
2.3 Perencanaan dalam Manajemen Produksi dan Operasi	14
2.4 Optimalisasi Produksi	19
2.5 Program Linier (<i>Linier Programming</i>)	20
2.6 Metode Primal-Dual.....	23
2.7 Analisis Sensitivitas	24
III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN	
3.1 Kerangka Pemikiran.....	25
3.2 Hipotesis	29
3.3 Batasan Masalah	29
3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel.....	29
IV. METODE PENELITIAN	
4.1 Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian.	33
4.2 Metode Penentuan Subyek Penelitian.....	33
4.3 Metode Pengumpulan Data.....	33
4.4 Metode Analisis Data.....	35
4.4.1 Pengolahan Data.....	35
4.4.2 Analisis Data	35
4.5 Perumusan Metode Program Linier	37
V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
5.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian	45
5.2 Gambaran Umum Kurnia Kitri Ayu Farm.....	46
5.2.1 Sejarah Perusahaan	46
5.2.2 Tujuan, Visi dan Misi	47
5.2.3 Struktur Organisasi	48

5.3 Deskripsi Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm.....	51
5.3.1 Modal.....	51
5.3.2 Tenaga Kerja.....	52
5.3.3 Teknik Proses Pembudidayaan Sayur Organik (Sawi Hijau Caisim, Bayam Merah dan Kangkung).....	53
5.3.4 Penentuan Harga Produk.....	58
5.4 Optimalisasi Produksi Sayur Organik.....	58
5.4.1 Fungsi Tujuan.....	59
5.4.2 Fungsi Kendala.....	67
5.4.3 Hasil Analisis <i>Linier Programming</i>	79
5.5 Analisis Sensitivitas.....	85

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	90
6.2 Saran.....	91

DAFTAR PUSTAKA	92
-----------------------------	----

LAMPIRAN	95
-----------------------	----



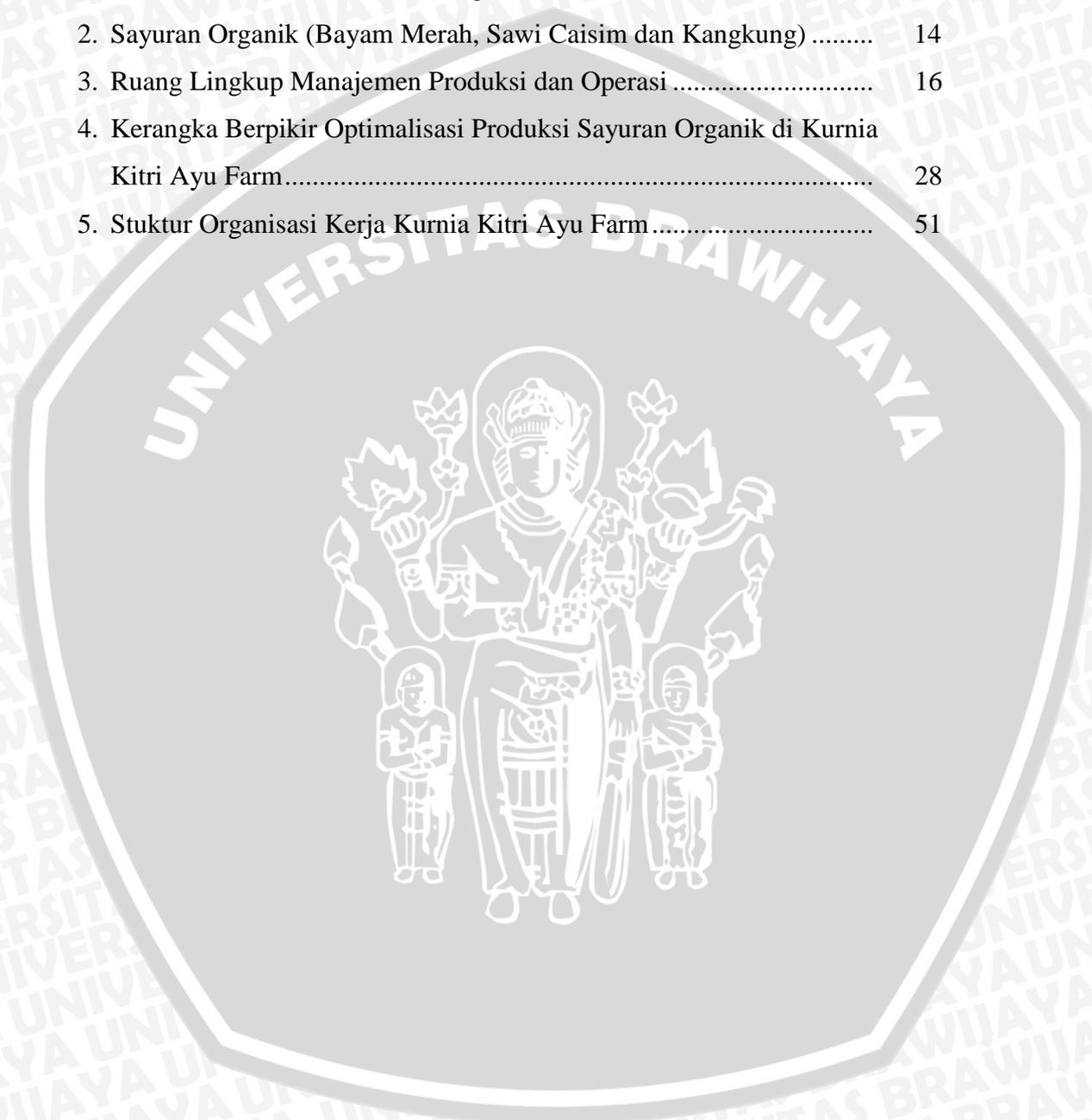
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Penjualan Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2013	4
2.	Tabel Simpleks Awal untuk Penelitian	44
3.	Tabel Simpleks dengan Penambahan Basis	44
4.	Biaya Tetap dan Penyusutan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014	61
5.	Biaya Tetap Tambahan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014	62
6.	Biaya Variabel dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014 untuk Satu Kali Produksi	63
7.	Rincian Jam Kerja untuk Tenaga Kerja Kebun Budidaya Sayur Organik dalam Satu Kali Produksi Tahun 2014	64
8.	Biaya Total dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	65
9.	Penerimaan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	66
10.	Keuntungan Tiap Unit per Produksi dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	66
11.	Koefisien Fungsi Pembatas Luas <i>Greenhouse</i> Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	71
12.	Koefisien Fungsi Pembatas Luas Lahan Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	72
13.	Koefisien Fungsi Pembatas Luas Lahan Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	73
14.	Koefisien Fungsi Pembatas Kemasan Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	75
15.	Koefisien Fungsi Pembatas Pupuk Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	76

16. Koefisien Fungsi Pembatas Tenaga Kerja Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	77
17. Input Data pada Matriks Dasar Penelitian	78
18. Matriks Dasar Penelitian dengan Penambahan Basis	79
19. Hasil Analisis Primal dari Program Linier Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	80
20. Kombinasi Output dan Keuntungan Optimal yang Didapatkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	80
21. Alokasi Sumberdaya Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014.....	81
22. Nilai Sisa Ketersediaan Input Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	82
23. Harga Bayangan Tiap Input Sumberdaya Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	84
24. Nilai <i>Reduced Cost</i> dan Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	85
25. Hasil Analisis Sensitifitas Terhadap Ketersediaan Input Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014.....	86
26. Alokasi Sumberdaya Produksi Setelah Kapasitas Kemasan Ditambah.....	88
27. Keuntungan Optimal Sebelum dan Sesudah Jumlah Kemasan Ditambah.....	88

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jumlah Perusahaan Pertanian Organik Tahun 2003-2013	2
2.	Sayuran Organik (Bayam Merah, Sawi Caisim dan Kangkung)	14
3.	Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi	16
4.	Kerangka Berpikir Optimalisasi Produksi Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm.....	28
5.	Stuktur Organisasi Kerja Kurnia Kitri Ayu Farm.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Biaya Tetap Untuk Satu Kali Produksi pada Kurnia Kitri Ayu Farm	95
2.	Biaya Tetap Tambahan Untuk Satu Kali Produksi pada Kurnia Kitri Ayu Farm.....	96
3.	Biaya Variabel Untuk Satu Kali Produksi pada Kurnia Kitri Ayu Farm	97
4.	Jam Kerja untuk Tenaga Kerja Kebun Budidaya Sayur Organik dalam Satu Kali Produksi Tahun 2014	98
5.	Biaya Total dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	99
6.	Perhitungan Penerimaan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	100
7.	Perhitungan Keuntungan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	101
8.	Data Penjualan Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014	102
9.	Matriks Dasar Pemecahan Optimal Program Linier pada Produksi Sayur Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm.....	103
10.	Input Data dan Output dari Hasil Perhitungan Program Linier.....	104
11.	Input Data dan Output dari Hasil Perhitungan Setelah Penambahan Jumlah Kemasan.....	106
12.	Kuisisioner untuk Pemilik Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm	108

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, masyarakat Indonesia sudah mulai menyadari dan memperhatikan tentang asupan gizi dari makanan yang mereka konsumsi sehari-hari. Hal ini yang membuat masyarakat lebih teliti dalam membelanjakan uang mereka untuk konsumsi bahan pangan yang sehat dan memiliki keamanan bagi kesehatan. Makanan yang sehat melalui proses pertanian yang sehat pula dan dengan memperhatikan tentang lingkungan sekitar yaitu dengan cara organik. Cara tersebut digunakan agar produknya memiliki residu bahan kimia yang sedikit dan oleh sebab itu, masyarakat modern cenderung lebih tertarik kemudian memilih pangan organik sebagai konsumsi mereka sehari-hari daripada pangan non-organik.

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 64/Permentan/OT.140/5/2013 pasal 1 ayat 3, Pangan organik adalah pangan yang berasal dari suatu lahan pertanian organik yang menerapkan praktek pengelolaan yang bertujuan untuk memelihara ekosistem dalam mencapai produktivitas yang berkelanjutan, melakukan pengendalian gulma, hama, dan penyakit, melalui beberapa cara seperti daur ulang sisa tumbuhan dan ternak, seleksi dan pergiliran tanaman, pengelolaan air, pengolahan lahan, dan penanaman serta penggunaan bahan hayati (pangan). Pertanian organik cenderung kearah komoditas hortikultura seperti buah dan sayur yang menjadi program utama yang sedang dicanangkan oleh pemerintah. Sayuran organik dapat memberikan keuntungan yang sangat besar bagi perekonomian petani kecil karena budidaya yang cukup mudah dan tidak membutuhkan biaya yang cukup besar.

Menurut Budiarta (2013), sayur organik milik seorang petani tomat belum berani bersaing di pasar tradisional karena harga jauh lebih murah, semisal tomat sekitar Rp 4000 per kilogram, sedangkan tomat organik untuk dapat sedikit untung, harus dijual dengan harga paling murah yaitu Rp 8000 per kilogram. Hal tersebut berarti bahwa pangsa pasar sayur organik yaitu pasar modern yang mementingkan kualitas dan keamanan pangan seperti supermarket. Dengan begitu konsumen dari sayur organik hanya dikonsumsi oleh kalangan menengah ke atas

dan dapat mendatangkan keuntungan bagi petani kecil karena bisa meraup keuntungan yang besar.

Produksi sayur organik di Indonesia saat ini mengalami gangguan akibat cuaca yang tidak stabil. Dengan minimumnya jumlah sarana prasarana pertanian yang dimiliki oleh petani menjadi faktor utama penyebab gagal panen. Permintaan sayur organik dipasar yang tinggi, tidak diimbangi dengan ketersediaan produknya. Hal ini yang menjadi penyebab permintaan pasar sayur organik tidak bisa dipenuhi. Dengan fenomena ini, harga sayur organik semakin melambung tinggi, sehingga mampu menyediakan ruang yang menguntungkan bagi pengusaha sayur organik.



Gambar 1. Jumlah Perusahaan Pertanian Organik Tahun 2003-2013
Sumber: BPS (2013)

Pada saat ini usaha sayuran organik dinilai sangat menguntungkan hingga banyak bermunculan perusahaan pertanian di Indonesia, dapat dilihat pada grafik jumlah perusahaan pertanian organik dari tahun 2003 yang berjumlah 4011 meningkat sampai tahun 2013 sejumlah 5486 (Gambar 1). Pengembangan potensi sayuran organik sudah mulai dilakukan oleh petani-petani yang mempunyai inovasi tinggi dalam pengelolaan budidayanya. Pengembangan produk juga harus disesuaikan dengan daya dukung lingkungan sekitar dan meminimalkan penggunaan input eksternal. Pasar dari sayuran organik yang terbuka lebar semakin memotivasi petani dalam melakukan pertanian yang aman dan ramah lingkungan. Fenomena seperti ini yang dimanfaatkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm dalam menjalankan usahanya dan mengembangkan budidaya sayuran organik.

Salah satu usaha penyedia sayuran organik adalah Kurnia Kitri Ayu Farm yang terletak di Jl. Rajawali No. 10 Malang dan mempunyai 29 jenis varietas yang berbeda. Di antara 29 jenis tersebut 10 diantaranya merupakan produk unggulan dari Kurnia Kitri Ayu Farm. 10 jenis sayuran organik tersebut yaitu sawi daging hijau, sawi daging putih, sawi hijau, kangkung, bayam hijau, bayam merah, bayam sembur, bayam jepang dan siong mak. Kurnia Kitri Ayu Farm menjadi pemasok sayuran di empat supermarket daerah Surabaya seperti, Hokky Supermarket, Ranch Market 99 Galaxy Mall, Hypermart Royal Plaza dan Papaya. Usaha ini merupakan usaha keluarga milik bapak Ir. Hary Soejanto dan sudah berdiri sejak tahun 2006. Usaha ini mempunyai sistem pengelolaan yang baik dan menghasilkan produk yang sudah tersertifikasi dari lembaga sertifikasi INOFICE (*Indonesian Organic Farming Infection and Certification*).

Kurnia Kitri Ayu Farm sebagai salah satu usaha yang mempunyai peluang besar untuk menyediakan kebutuhan sayur organik di pasar. Usaha ini harus bisa menjalankan proses produksi yang mampu mengoptimalkan keuntungan dengan keterbatasan faktor produksi yang ada. Ketersediaan faktor produksi yang minimum seperti tenaga kerja, modal, bibit, mesin dan peralatan sangat mempengaruhi produksi sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung). Menurut Kurniawan (2011), dalam pencapaian tujuan perusahaan, maka perencanaan yang tepat sangat diperlukan. Perencanaan yang baik dapat memberikan kesempatan untuk memilih alternatif atau memilih kombinasi terbaik sehingga alokasi sumberdaya yang terbatas akan lebih efisien.

Data di bawah ini menunjukkan bahwa penjualan tahun 2013 sayuran organik di Kurnia Kitri Ayu Farm khususnya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung mengalami fluktuasi. Secara umum penjualan sawi bulan januari hingga desember rata-rata sebesar 937,4 kg dengan total per tahunnya mencapai 12.185,6 kg. Untuk bayam merah penjualan per tahunnya 13.255,2 kg dengan rata-rata sebesar 1.019,6 kg dan untuk kangkung penjualan per tahunnya 12.593,3 kg dengan rata-rata sebesar 968,7 kg. Dengan fluktuasi penjualan seperti di atas, maka penyediaan sayur di indonesia perlu ditingkatkan dan distabilkan.

Tabel 1. Data Penjualan Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2013

No	Bulan	Caisim (Kg)	Bayam Merah (Kg)	Kangkung (Kg)	Total/bulan (Kg)
1	Januari	1014,7	991,8	1130	3136,5
2	Februari	989,1	1076,2	1110	3175,3
3	Maret	900	996,6	980,5	2877,1
4	April	1007,4	1121,4	1000,9	3129,7
5	Mei	900	1044,9	987,6	2932,5
6	Juni	890,9	993,1	1100,9	2984,9
7	Juli	1100,9	980,9	890,9	2972,7
8	Agustus	821,8	1190	990,9	3002,7
9	September	931,5	980,7	941	2853,2
10	Oktober	880	890	689,4	2459,4
11	November	911,9	1100	924,6	2936,5
12	Desember	900	870	877,9	2647,9
	Total/tahun	11248,2	12235,6	11624,6	
	Rata-rata	937,4	1019,6	968,7	

Sumber: Data Sekunder, 2014

Dengan meningkatnya penjualan yang dialami oleh perusahaan terhadap sayur organik maka diperlukan perencanaan agar proses produksi berjalan sesuai dengan input yang tersedia. Pemanfaatan faktor-faktor produksi yang terdapat dalam perusahaan harus sesuai dengan target yang sudah ditetapkan. Dalam hal ini pengalokasian sumberdaya terbatas menjadi sangat penting untuk dilakukan perencanaan. Optimalisasi proses produksi merupakan langkah yang sangat dibutuhkan untuk hasil produksi optimal dan keuntungan yang didapat menjadi lebih maksimal.

Input sumberdaya yang digunakan dalam proses produksi yaitu tenaga kerja, kapasitas lahan yang digunakan dan penggunaan bibit diharapkan dapat terpakai semua sehingga diharapkan tidak adanya pemborosan. Jumlah output dan keuntungan yang masih belum maksimal inilah yang menjadi alasan bahwa dibutuhkan perencanaan yang tepat dalam menggunakan faktor-faktor produksi sayur organik. Dengan perencanaan yang lebih rinci, maka perusahaan dapat menghasilkan jumlah produk sayur organik yang tinggi, berkualitas dan berkelanjutan.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka perlu dilakukannya penelitian mengenai perencanaan produksi yang mempengaruhi keberhasilan perusahaan.

Pencapaian keberhasilan usaha ini dapat diperoleh apabila bisa menentukan kombinasi output produksi yang optimal dengan memaksimalkan setiap sumberdaya yang ada. Pentingnya perhitungan dalam mengoptimalkan produksi sayur organik inilah yang menjadi landasan penulis untuk meneliti dan menganalisis hal-hal yang mengenai optimalisasi produksi sayur organik di Kurnia Kitri Ayu Farm, Malang.

1.2 Perumusan Masalah

Peran perencanaan produksi sayur organik sangat berpengaruh, hal ini dikarenakan untuk menentukan apakah perusahaan tersebut berjalan atau tidak. Perencanaan dan strategi yang tersusun dengan matang kemudian dijalankan dengan semestinya, maka input sumberdaya dapat dialokasikan untuk mencapai tujuan yang sudah ditargetkan oleh perusahaan. Keberhasilan perusahaan akan tercapai dengan adanya strategi yang dilakukan perusahaan secara efektif dan efisien.

Manajemen yang terorganisir dapat memperlancar kegiatan produksi dengan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki oleh perusahaan. Persaingan yang semakin sulit ini mengharuskan setiap perusahaan mampu menawarkan produk yang memiliki perbedaan dari produk yang lain dan memiliki keunggulan. Dalam produksi sayur organik, aspek penting yang menjadi acuan sebuah perusahaan yaitu manajemen produksinya. Tingginya hasil produk sayur organik ditentukan dari pengelolaan dan pemanfaatan berbagai input-input sumberdaya yang terdapat dalam perusahaan.

Menurut Sutanto (2002), produk organik terbuat dari bahan-bahan yang tidak menggunakan pestisida, pupuk buatan, radiasi ion, *genetically modified organism* (GMO), *bioengineering*, antibiotika, hormon dan kimia tambahan lainnya. Selain itu para petani harus memperhatikan 'kesejahteraan' dan kelangsungan lahan dan lingkungan sekitar. Menurut Mulya (2011), para pengguna produk organik melaporkan mereka merasa lebih segar dan berenergi. Penelitian ini juga membuktikan produk pangan organik memiliki nilai nutrisi yang lebih tinggi. Dengan keadaan yang seperti itulah muncul usaha pertanian organik yang mendukung tersedianya pasokan pangan organik di pasar.

Usaha pertanian organik umumnya mengalami kendala yang tidak bisa diprediksi dan membutuhkan perencanaan yang tepat. Saat ini, budidaya pertanian sangat dipengaruhi cuaca yang berubah-ubah sehingga penentuan hasil produksinya tidak akurat. Akan tetapi pelaku usaha berupaya agar bisnisnya bisa berjalan terus dengan mendapatkan keuntungan maksimal. Untuk mencapai hal tersebut maka perusahaan harus mampu mengurangi biaya yang dikeluarkan dan mencari alternatif pengganti dari faktor-faktor produksi yang digunakan.

Dalam hal ini faktor-faktor produksi yaitu sumberdaya yang dimiliki ataupun yang mampu disediakan oleh perusahaan dalam melakukan proses produksinya. Pengelolaan input produksi yang tepat mampu menghasilkan output yang optimal, sehingga pengelolaan biaya dari faktor-faktor produksi dapat dikendalikan. Pengalokasian penggunaan tenaga kerja yang sesuai dengan kapasitasnya berperan penting dalam memenuhi target produksi perusahaan tersebut.

Pengukuran penggunaan faktor-faktor produksi seperti tenaga kerja, bibit dan biaya yang dikeluarkan pabrik untuk menghasilkan jumlah produksi yang maksimal perlu dilakukan dengan cermat. Mengoptimalkan produksi merupakan salah satu keinginan dari setiap unit usaha dan hal tersebut dapat dilihat dari dua sisi yaitu memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan pengeluaran. Perhitungan tentang kepekaan penggunaan faktor produksi yang lain dengan mengurangi atau menambahkan faktor produksi yang lainnya perlu dilakukan sebaik mungkin. Oleh karena itu perlu ditentukan proporsi yang tepat dari setiap pengalokasian faktor produksi pada perusahaan tersebut.

Menurut Hariyani (2013), perbandingan keuntungan aktual dan keuntungan optimal dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan produsen untuk mengetahui sejauh mana keuntungan yang akan didapatkan produsen nantinya. Selain itu, kesalahan dalam sistem produksi harus diminimalisir agar menghasilkan keuntungan yang maksimal. Kombinasi input dengan sumberdaya yang dimiliki perlu dianalisis dan keuntungan yang optimal bisa dicapai oleh perusahaan. Dengan kata lain, produsen dapat menghasilkan produk dengan kualitas dan kuantitas yang diminta oleh konsumennya.

Untuk pengukuran sensitivitas dari setiap input produksi perlu diketahui agar penambahan setiap input dapat terkendali. Dengan kata lain, apabila perusahaan menambahkan satu satuan dari input sumberdaya maka seberapa besar pengaruhnya terhadap input sumberdaya lain akan diketahui dengan pasti. Perusahaan bisa mengontrol dan menentukan seberapa banyak penambahan ataupun pengurangan yang akan dilakukan untuk proses produksi yang akan datang. Dalam hal ini untuk memaksimalkan keuntungan (fungsi tujuan) harus mengkombinasikan faktor-faktor produksi (fungsi kendala) dengan sebaik-baiknya.

Berdasarkan keadaan diatas, penelitian ini memfokuskan permasalahannya dengan pertanyaan sebagai berikut:

1. Berapakah besarnya keuntungan aktual dan keuntungan optimal yang diperoleh Kurnia Kitri Ayu Farm pada usaha budidaya sayuran organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung)?
2. Bagaimanakah penggunaan kombinasi input yang optimal agar mendapatkan keuntungan maksimal?
3. Bagaimanakah sensitivitas fungsi tujuan dan fungsi kendala terhadap optimalisasi produksi sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) pada Kurnia Kitri Ayu Farm?

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang telah dirumuskan di atas, maka penelitian tentang analisis Optimalisasi Produksi Sayur Organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) di Kurnia Kitri Ayu Farm mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Menganalisis besarnya keuntungan aktual dan keuntungan optimal yang diperoleh Kurnia Kitri Ayu Farm pada usaha budidaya sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung).
2. Menganalisis penggunaan kombinasi input yang optimal agar mendapatkan keuntungan maksimal.

3. Menganalisis sensitivitas fungsi tujuan dan fungsi kendala terhadap optimalisasi produksi sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) pada Kurnia Kitri Ayu Farm.

1.3 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu selama masa perkuliahan dan mampu menganalisis permasalahan yang sedang terjadi di lapang.
2. Sebagai bahan masukan bagi Kurnia Kitri Ayu Farm agar perencanaan produksi yang dilakukan dapat mencapai keuntungan yang maksimum.
3. Sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dalam mengambil keputusan untuk meningkatkan potensi pertanian lokal.
4. Sebagai bahan informasi dan digunakan sebagai referensi bagi penelitian selanjutnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang optimalisasi produk sudah banyak dilakukan sebelumnya dengan berbagai produk dan dari beberapa tempat. Penelitian yang dilakukan oleh Widhiani (2001) tentang optimalisasi produksi susu kental manis pada PT. Friesche Vlag Indonesia, Jakarta yang mempunyai tujuan untuk mempelajari proses produksi SKM (Susu Kental Manis), menganalisis apakah tingkat produksi SKM pada PT. Friesche Vlag Indonesia sudah optimal, dan menentukan alternatif solusi tingkat produksi SKM yang akan memberikan pendapatan maksimal. Pengolahan data primer dan data sekunder dilakukan dengan menyusun data dan variabel dalam tabel. Analisis optimalisasi produksi disusun berdasarkan aktivitas dan lajur kendala serta tujuan yang ingin dicapai dalam suatu model program linier dengan bantuan program komputer ABQM (*Allyn Bacon Quantitative Method*).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pendapatan perusahaan pada tingkat aktualnya perusahaan memperoleh pendapatan sebesar Rp 15.319.711.000 sedangkan pendapatan perusahaan pada tingkat optimal adalah Rp 15.754.649.922, hal tersebut menginterpretasikan bahwa pendapatan perusahaan pada tingkat optimal lebih tinggi sebesar Rp 434.938.922,9124 atau sebesar 2,839 persen dari tingkat aktualnya. Hasil produksi pada kondisi optimal sama dengan target produksinya baik untuk produk susu kental manis bendera putih maupun coklat. Sedangkan pada kondisi aktual, produksi susu kental manis bendera putih lebih kecil daripada target produksinya sebesar 13.153 karton. Untuk susu kental manis bendera coklat, produksi aktual susu kental manis bendera coklat lebih besar dari target produksinya sebesar 5.585 karton.

Variabel yang diperhatikan yaitu penekanan waktu kerja mengganggu mesin terbesar terjadi pada mesin disolver dan penekanan waktu kerja mengganggu terkecil terjadi pada mesin homogenizer. Sedangkan sumberdaya bahan baku dan pengemas sebagian merupakan sumberdaya berlebih dan bukanlah penghambat dalam mencapai sasaran yang telah ditentukan. Pada tingkat produksi optimal

bahan baku susu segar, *anhydrous milk fat* dan *skim milk powder* telah digunakan seluruhnya, sementara pada tingkat produksi aktual tidak ada bahan baku atau pengemas yang digunakan seluruhnya.

Effendi (2006) melakukan penelitian PT. Madu Pramuka Cibubur, Jakarta Timur, dengan tema Optimalisasi Produksi Madu Kemasan yang mempunyai tujuan yaitu untuk mengetahui proses produksi madu kemasan, mengetahui tingkat penggunaan dan ketersediaan sumberdaya yang ada, serta menentukan kombinasi produksi madu kemasan yang optimal agar PT. Madu Pramuka Cibubur mencapai total penerimaan yang maksimum. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Mei 2006 di PT. Madu Pramuka. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder, kemudian dianalisis dengan program linier dengan bantuan program komputer QM4W. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan beberapa analisis yaitu analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas.

Menurut hasil olahan program linier menunjukkan bahwa tingkat produksi optimal lebih tinggi daripada kondisi aktual. Pada kondisi aktual PT Madu Pramuka memproduksi madu kemasan sebesar 101.960 unit dengan memproduksi 50 jenis madu kemasan, sedangkan berdasarkan hasil olahan program linier, madu kemasan yang dihasilkan yaitu sebesar 162.787 unit dengan memproduksi 14 jenis produk. Hal ini menunjukkan bahwa, dengan memproduksi 14 jenis produk madu kemasan saja, maka penerimaan perusahaan sudah optimal sehingga perusahaan tidak perlu memproduksi banyak jenis produk melebihi produksi optimal. Jenis madu kemasan yang disarankan untuk ditingkatkan produksinya yaitu Madu kapuk 3 L, 600 ml, dan 100 ml, Madu kelengkeng 600 ml, Madu Rambutan 350 ml, Madu kopi 350 ml, Madu kaliandra 350 ml, Madu jambu mete 3 L, Madu cengkeh 3 L, Madu mangga 3 L, Madu hutan 600 ml, Madu mahoni 3 L, Madu super 600 ml dan 350 ml.

Pada tingkat produksi yang optimal, dengan mengasumsikan bahwa penjualan madu kemasan untuk satu tahun sama dengan jumlah yang diproduksi selama tahun tersebut serta seluruh produk dapat dijual pada tingkat harga jual yang sama, maka PT. Madu Pramuka akan memperoleh total penerimaan sebesar Rp 5.901.609.000, sedangkan pada kondisi aktual hanya

sebesar Rp 4.481.533.500, selisih penerimaan pada kondisi aktual dan optimal adalah sebesar Rp. 1.420.075.500.

Hasil olahan program linier pada kondisi optimal penggunaan sumberdaya yang telah dimanfaatkan secara optimal adalah penggunaan sumberdaya bahan baku, botol pengemas 600 ml, botol pengemas 350 ml dan botol pengemas 100 ml. Sumberdaya yang ketersediaannya berlebih yaitu polen, *royal jelly*, botol pengemas 3 L, jam tenaga kerja langsung, dan jam kerja mesin penyegelan. Sebagai contoh yaitu total ketersediaan polen di gudang yaitu 2.341,8 kg. Berdasarkan dari hasil analisis optimal, polen mempunyai nilai *surplus* atau sisa sebesar 1.011,043 kg yang berarti dalam kondisi optimal polen hanya digunakan sebesar 1.330,757 kg.

Berdasarkan analisis sensitivitas menunjukkan bahwa pada kendala polen, *royal jelly*, botol pengemas 3 L, jam tenaga kerja dan jam kerja mesin semuanya memiliki nilai batas atas maksimum tak terhingga. Hal tersebut menggambarkan bahwa berapapun jumlah botol pengemas, jam tenaga kerja dan jam kerja mesin diatas yang memiliki batas atas tak terhingga, jika ditingkatkan ketersediaannya maka penambahannya tersebut tidak akan merubah solusi optimal. Batas atas yang tidak peka (tak terhingga) tersebut muncul jika sumberdaya tersebut berstatus sebagai sumberdaya yang berlebih. Sebagai contoh kendala jam tenaga kerja memiliki batas atas tak terhingga, hal tersebut memiliki arti bahwa perusahaan tidak perlu untuk melakukan penambahan jam kerja, karena penambahan jam tenaga kerja tidak akan merubah solusi optimal yang terjadi.

Penelitian dengan topik yang sama akan tetapi ada perbedaan pada komoditas yang dilakukan oleh Astuti (2007), dalam penelitiannya mengenai Optimalisasi Produksi sayuran hidroponik PT. Saung Mirwan di Desa Sukamanah Kecamatan Mega Mendung Bogor. Penelitian ini mempunyai tujuan yaitu untuk mencapai suatu manajemen perencanaan pengendalian produksi optimal dimana dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal untuk perusahaan. Penelitian ini menggunakan alat analisis *Linear Interactive Discrete Optimizer* (LINDO) yaitu untuk menganalisis primal-dual dan post optimal yang diperoleh hasil yaitu pada variabel keputusan yang ingin diketahui adalah kombinasi jumlah dan jenis

tanaman yang harus ditanam serta penggunaan sumberdaya yang optimal dari tanaman sayuran hidroponik agar keuntungan yang diperoleh maksimal.

Berdasarkan hasil analisisnya menunjukkan bahwa jenis tanamn yang diproduksi untuk mencapai kondisi optimal sama dengan jenis tanaman pada kondisi aktual di prusahaan yaitu terdiri dari shisito, paprika hijau, timun jepang, timun mini, tomat cherry dan tomat apel. Jumlah tanaman yang akan ditanam ada perbedaan karena pada saat pengolahan dengan menggunakan LINDO maka jumlah tanaman yang memiliki potensi keuntungan lebih tinggi akan lebih banyak jumlahnya. Sedangkan untuk hasil perubahan harga input dan output, serta ketersediaan input terhadap penggunaan sumberdaya yang optimal, yang dilakukan dengan menggunakan delapan skenario, maka yang menghasilkan keuntungan yang besar adalah skenario V yaitu merevisi produktivitas per tanaman sayuran hidroponik dari target produktivitas perusahaan dan merevisi penerimaan per tanaman sayuran hidroponik.

Hasil optimalisasinya adalah keuntungan menjadi Rp 309 043 400 atau meningkat 7.52 persen, sedangkan jenis sayuran hidroponik sama tetapi dengan jumlah yang berbeda dan dari hasil post optimalnya terdapat delapan skenario yang digunakan untuk menentukan kombinasi optimal dari produksi sayuran hidroponik. Melalui optimalisasi tersebut perusahaan masih dapat meningkatkan keuntungan sebesar Rp 21 624 256 atau 7.52 persen dari keuntungan semula dan untuk jumlah tanaman yang akan ditanam ada perbedaan karena pada saat pengolahan menggunakan LINDO jumlah tanaman yang memiliki potensi keuntungan lebih tinggi akan lebih banyak jumlahnya.

Perbedaan antara penelitian yang dilaksanakan ini dengan penelitian terdahulu adalah perusahaan tempat penelitian yang dilakukan berada di Kurnia Kitri Ayu Farm Kecamatan Sukun Malang. Produk yang dihasilkan yaitu sayur organik dan data-data lain yang dikeluarkan oleh perusahaan juga menjadi perbedaan dari penelitian sebelumnya. Optimalisasi produksi sayuran organik dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan bantuan *software* program linier yaitu POM-QM *for Windows* 4. Analisis yang dilakukan pada data produksi periode satu bulan antara lain analisis primal-dual untuk mengetahui kombinasi produksi dan penggunaan alokasi sumberdaya yang optimal, serta analisis

sensitivitas untuk mengetahui perubahan keadaan setelah optimal dengan melakukan perubahan terhadap harga output, harga input produksi, ketersediaan input produksi ataupun target produktivitas sayuran organik perusahaan. Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian mengenai perencanaan optimalisasi produksi sayur organik di Kurnia Kitri Ayu Farm Kecamatan Sukun Malang belum ada yang melakukan dan hal tersebut menjadi acuan bagi penulis untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut.

2.2 Tinjauan Tentang Sayuran organik

Menurut Winangun (2005), sayuran organik adalah sayur yang diproses dengan sistem organik, yaitu suatu sistem pertanian yang cara budidayanya tanpa menggunakan pestisida maupun pupuk buatan (kimiawi). Standar sayur disebut sebagai sayuran organik yaitu jika 95%-100% diproduksi tanpa insektisida, antibiotik, herbisida, pupuk kimia, hormon pertumbuhan dan sebagainya. Sayuran organik juga banyak mengandung zat anti oksidan yang dikenal sebagai penangkal timbulnya gangguan kesehatan, termasuk kanker. Sayuran organik umumnya mengandung vitamin c dan mineral esensial seperti kalsium fosfor magnesium dan zat besi.

Sayur yang masih segar dan bebas polusi/sayur organik (tidak tercemar bahan-bahan kimia seperti pupuk dan pestisida) dipercaya sebagai makanan bergizi dan vital bagi kesehatan. Selain itu nutrisi yang dikandungnya pun berkhasiat meremajakan dan menyegarkan tubuh, menyembuhkan luka pada selaput lendir usus, dan membantu membersihkan organ hati. Banyak pakar yang meneliti dan membuktikan khasiat sayur bagi kesehatan melalui terapi jus sayur yang dimasak dengan cara sehat. Terapi ini bermanfaat untuk detoksifikasi tubuh dan pencegahan penyakit “modern”, seperti kanker, jantung, hipertensi, diabetes, ginjal dan stroke.

Untuk lahan sayuran organik perlu diproses tanpa menggunakan pupuk kimia, tetapi menggunakan pupuk alami. Contoh pupuk alami yaitu pupuk kandang, pupuk kompos dll. Kesuburan tanah dipengaruhi oleh populasi cacing didalam tanah, jika populasi cacing meningkat maka tanah akan menjadi semakin subur atau kaya dengan nitrogen. Populasi cacing akan meningkat jika kita

menggunakan pupuk alami bukan menggunakan insektisida buatan. Dengan tidak menggunakan pestisida/ pupuk buatan maka didalam sayuran organik tidak akan ada residu zat kimia sehingga tidak akan berbahaya bagi kesehatan kita.

Manfaat mengkonsumsi sayuran organik bagi tubuh, antara lain:

1. Mengurangi masuknya bahan kimia dalam tubuh.
2. Menghentikan kemungkinan masuknya sel-sel produk pertanian hasil rekayasa genetika yang bahaya bagi kesehatan.
3. Meningkatkan masuknya nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh, diantaranya vitamin, mineral, asam lemak esensial dan antioksidan.
4. Menurunkan resiko kanker, penyakit jantung koroner, alergi, asam urat, diabetes dan hiperaktivitas bagi anak anak.



Gambar 2. Sayuran Organik (Bayam Merah, Sawi Caisim dan Kangkung)

2.3 Perencanaan dalam Manajemen Produksi dan Operasi

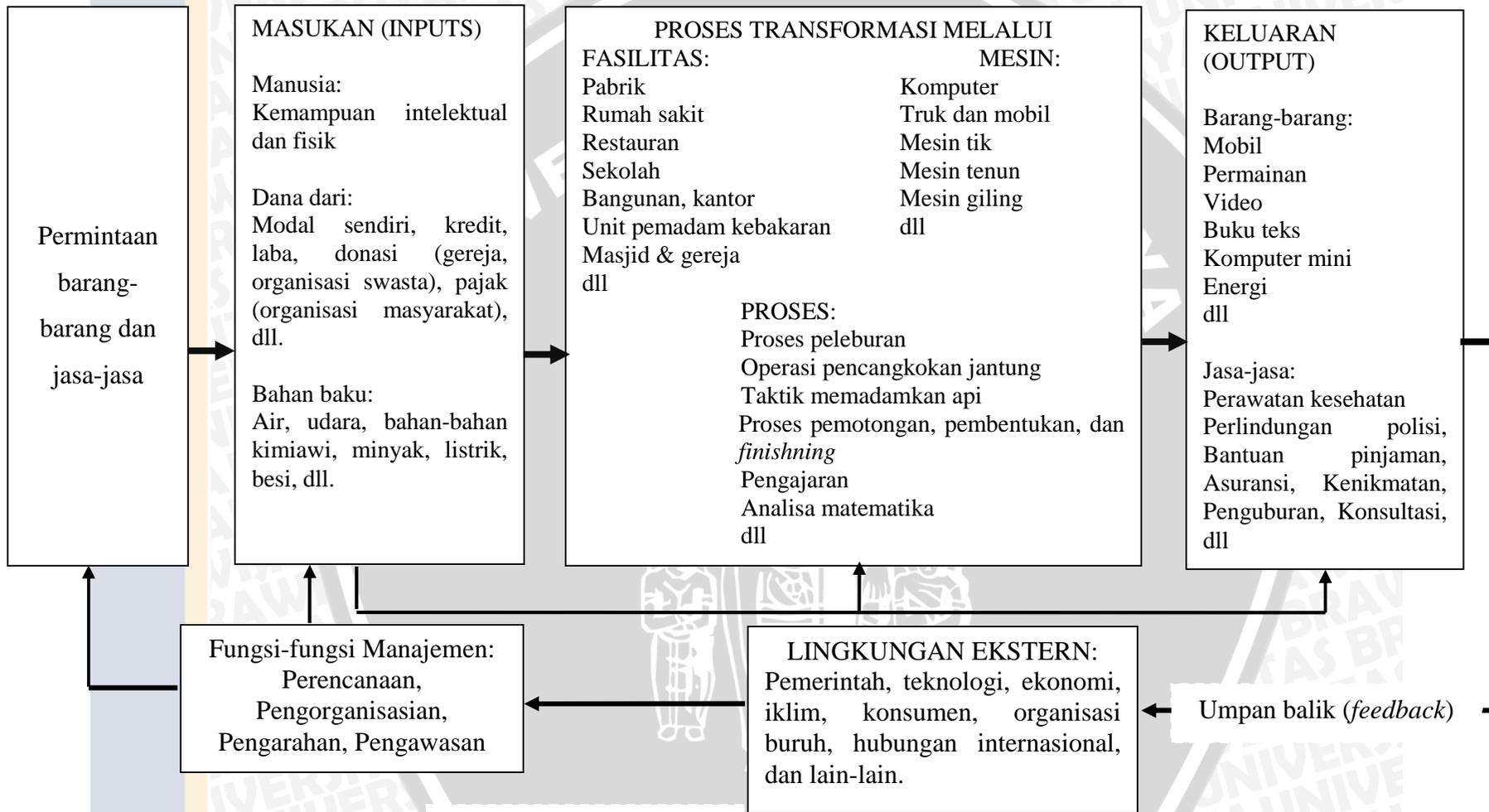
Menurut Nasution (1999), perencanaan merupakan salah satu fungsi manajemen yang mempunyai fungsi untuk memilih dan menentukan cara-cara yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan (sasaran-sasaran) yang telah ditetapkan dalam batas waktu tertentu. Berdasarkan pengertian “perencanaan” seperti yang telah disebutkan diatas, mengandung pokok-pokok pikiran yang meliputi:

1. Perencanaan adalah suatu proses kegiatan yang meliputi tindakan-tindakan: pemilihan (*selecting*), menghubungkan (*coordinating*) dan akhirnya membuat suatu rumusan (*deciding*).
2. Di dalam rumusan “rencana” yang merupakan hasil dari proses kegiatan perencanaan, mencakup hal-hal mengenai:

- a. WHAT : apa yang menjadi tujuan (sasaran-sasaran)
- b. WHY : mengapa tujuan tersebut ingin dicapai
- c. HOW : bagaimana cara-cara mencapai tujuan yang dikehendaki
- d. WHEN : kapan kegiatan tersebut akan mulai dilaksanakan dan diselesaikan
- e. WHERE : di mana (saja) kegiatan akan dilaksanakan
- f. WHO : siapa (siapa-siapa) yang akan melaksanakannya

Menurut Handoko (1984), manajemen produksi dan operasi merupakan usaha-usaha pengelolaan secara optimal penggunaan sumberdaya-sumberdaya (atau sering disebut faktor-faktor produksi) yaitu tenaga kerja, mesin-mesin, peralatan, bahan mentah dan tenaga kerja menjadi berbagai produk atau jasa. Para manajer produksi dan operasi mengarahkan berbagai masukan (input) agar dapat memproduksi berbagai keluaran (output) dalam jumlah, kualitas, harga waktu dan tempat tertentu sesuai dengan permintaan konsumen. Gambar 3, secara umum, menggambarkan ruang lingkup kegiatan-kegiatan operasi produksi.

Gambar 3 juga menunjukkan bahwa organisasi-organisasi yang sukses hendaknya mempunyai sistem pelaporan yang memberikan informasi umpan balik (*feedback*) agar manajer dapat mengetahui apakah kegiatan-kegiatannya dapat memenuhi permintaan konsumen atau tidak. Konsekuensinya bila tidak, dan agar kelangsungan hidup organisasi terjaga, organisasi harus merancang kembali produk-produk dan jasa-jasanya. Perubahan-perubahan yang dilakukan bisa operasi internalnya atau faktor-faktor produksi yang digunakan.



Sumber : Handoko (1984)

Gambar 3. Ruang Lingkup Manajemen Produksi dan Operasi

Menurut Rangkuti (1997), manajemen operasional adalah salah satu kegiatan manajemen fungsional. Kegiatan manajemen operasional selalu berkaitan dengan proses transformasi semua masukan (*input*) sumberdaya secara terpadu sehingga dapat menghasilkan nilai tambah dalam bentuk keluaran (*output*) baik yang berupa produk maupun jasa. Kegiatan melalui proses transformasi tersebut dilakukan secara efektif dan efisien, dan diukur berdasarkan kriteria tertentu secara spesifik. Hasilnya berupa kinerja produk atau jasa serta proses teknologi dan sesuai dengan tujuan pasar yang ingin dicapai.

Berdasarkan pengertian tersebut, indikator yang sangat menentukan untuk kegiatan manajemen operasional adalah:

1. Proses transformasi

Proses ini merupakan serangkaian kegiatan yang dapat merubah masukan menjadi keluaran (produk dan jasa), dengan memberikan tambahan manfaat berupa nilai tambah.

2. Efektivitas

Ini merupakan upaya mengerjakan semua pekerjaan secara tepat (*doing the right job*), dengan menggunakan seluruh potensi sumberdaya yang dimiliki dan sesuai dengan tujuan operasional.

3. Efisiensi

Ini merupakan upaya mengerjakan semua pekerjaan secara optimal (*doing the job right*) dan sebaik-baiknya dengan total biaya paling rendah dan menghasilkan tingkat kesalahan nol (*zero defect*).

4. Penggunaan sumberdaya secara terpadu

Karena potensi sumberdaya semakin mahal dan ketersediaannya sangat terbatas, pemakaian sumberdaya ini harus dipergunakan sebaik-baiknya dan secara proporsional, sesuai dengan kebutuhan dan perencanaan.

5. Pencapaian ukuran kinerja tertentu

Kinerja diukur berdasarkan perhitungan minimalisasi biaya, kualitas yang baik, jangka waktu pengiriman yang cepat dan fleksibilitas yang tinggi.

6. Produk atau jasa, proses teknologi dan tujuan pasar

Fungsi operasional adalah membuat produk atau jasa yang memberikan kontribusi sangat besar terhadap tujuan organisasi. Hasilnya dapat diukur dengan jelas baik berdasarkan produk atau jasa yang dihasilkan, proses teknologi yang dipergunakan dan tujuan pasar yang ingin dicapai.

Menurut Herjanto (2008), perencanaan merupakan kegiatan penting dalam manajemen operasi, karena dalam perencanaan terkandung arah kebijakan perusahaan, fokus kegiatan, rencana kerja operasional, serta sangat terkait dengan penyediaan dan penggunaan sumberdaya manusia dan keuangan. Penggolongan jenis perencanaan dalam manajemen operasi berkaitan erat dengan jenis keputusan yang diambil dan jangka waktu implementasinya. Semakin strategis jenis keputusan yang diambil semakin tinggi pula posisi pengambil keputusan. Demikian pula, semakin jangka waktu implementasinya biasanya juga semakin strategis sehingga pengambil keputusan juga dilakukan oleh pimpinan level atas di perusahaan. Perencanaan yang menyangkut teknis operasional dan yang tidak berkaitan dengan investasi usaha berada pada level menengah atau pelaksana.

Secara umum perencanaan dapat dibagi dalam tiga golongan, yaitu perencanaan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek. Perencanaan jangka panjang berhubungan dengan hal-hal strategis sehingga pengambilan keputusannya menjadi tanggung jawab pimpinan puncak. Perencanaan jangka panjang meliputi penyusunan kebijakan, misalnya menyangkut lokasi fasilitas, penentuan kapasitas, pengembangan produk baru, penelitian dan pengembangan, serta investasi. Perencanaan jangka panjang biasanya mencakup waktu implementasi lebih dari 2 tahun.

Perencanaan jangka menengah dimulai setelah perencanaan jangka panjang dibuat, umumnya memiliki horison waktu sekitar 6 bulan sampai 2 tahun. Perencanaan ini merupakan tugas manajer operasi, yang akan membuat keputusan taktis. Perencanaan jangka menengah harus konsisten dengan strategi yang telah dibuat pimpinan puncak dan dilaksanakan diantara sumberdaya yang telah diputuskan/disediakan oleh keputusan strategi sebelumnya. Termasuk dalam kelompok perencanaan produksi agregat, penentuan tingkat tenaga kerja dan perencanaan tingkat persediaan.

Perencanaan jangka pendek mencakup waktu yang relatif pendek, biasanya tidak lebih dari 6 bulan. Perencanaan ini menjadi tanggung jawab personal operasi yang bekerja dengan penyedia atau kepala seksi untuk menjabarkan perencanaan jangka menengah menjadi rencana operasional dalam bulanan, mingguan, atau harian. Perencanaan jangka pendek harus dilakukan secara jelas agar tidak menimbulkan salah persepsi atau kebingungan dalam implementasinya. Jenis kegiatan yang dapat digolongkan sebagai perencanaan jangka pendek ialah penugasan kerja baik untuk manusia maupun mesin, pembebanan pekerjaan, penjadwalan, pengurutan jenis pekerjaan dan pengiriman.

Menurut Nasution (2003), untuk berhasilnya kegiatan perencanaan produksi, maka perlu adanya kerjasama yang baik dengan bagian-bagian lain yang ada di pabrik tersebut, seperti:

1. Dengan bagian teknik dan pengolahan, yaitu mengenai urutan operasi pengerjaan suatu produk, waktu yang dibutuhkan serta fasilitas yang diperlukan.
2. Dengan bagian pembelian, yaitu mengenai pembelian bahan-bahan dan komponen yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut.
3. Dengan manajer persediaan, yaitu mengenai penyimpanan bahan-bahan atau barang-barang yang diterima dan produk yang selesai dikerjakan serta penyediaan bahan-bahan pada saat dibutuhkannya.

Dalam melaksanakan kegiatan perencanaan produksi kita selalu menginginkan agar dapat diperoleh perencanaan produksi yang baik. Perencanaan produksi yang baik harus didasarkan pada hasil-hasil informasi mengenai standar produksi dan ramalan penjualan yang baik juga. Sehingga tercapainya tujuan perusahaan yaitu mendapat keuntungan yang tinggi.

2.4 Optimalisasi Produksi

Menurut Nasendi dan Anwar (1985), optimasi adalah serangkaian proses mendapatkan gugus kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan hasil terbaik dalam situasi tertentu. Dengan pendekatan normatif dapat diketahui bahwa optimasi mengidentifikasi penyelesaian terbaik suatu masalah yang diarahkan pada maksimisasi, atau minimisasi melalui fungsi tujuan. Optimasi adalah suatu

pendekatan normatif untuk mengidentifikasi suatu penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan suatu permasalahan. dalam optimasi ini, perusahaan akan mendapatkan hasil terbaik sesuai dengan batasan yang diberikan.

Menurut Hariyani (2013) menerangkan bahwa setiap perusahaan atau organisasi memiliki keterbatasan atas sumberdaya, baik itu keterbatasan dalam jumlah bahan baku, mesin dan peralatan, ruang, tenaga kerja ataupun modal. Melalui keterbatasan tersebut, perusahaan perlu merencanakan suatu strategi untuk dapat mencapai tujuan, yaitu mendapatkan keuntungan yang maksimal. Maksimisasi adalah optimalisasi produksi dengan menggunakan atau mengalokasikan input yang sudah tertentu untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Sedangkan minimisasi adalah optimalisasi produksi untuk menghasilkan tingkat output tertentu dengan menggunakan input atau biaya yang paling minimal.

Sedangkan menurut Patulak, Lahjie, Budiarmo, dan Simarangkir (2012), optimalisasi ditujukan untuk mencapai tingkat pencapaian yang optimal pada suatu proses produksi. Tingkat produksi optimal adalah sejumlah produksi tertentu yang dihasilkan dengan meminimumkan total biaya persediaan, dapat dicapai apabila besarnya biaya persiapan (*set up cost*) dan biaya penyimpanan (*carrying cost*) yang dikeluarkan jumlahnya minimum. Artinya, tingkat produksi optimal akan memberikan total biaya persediaan, mempertimbangkan tingkat persediaan barang jadi dan permintaan produk jadi.

2.5 Program Linier (*Linier Programming*)

Menurut Gunawan dan Mulia (1990), pemrograman linier memakai suatu model matematis untuk menggambarkan masalah yang dihadapi. Kata sifat '*linier*' berarti bahwa semua fungsi matematis dalam model ini harus merupakan fungsi-fungsi linier. Kata '*pemrograman*' di sini merupakan sinonim untuk kata '*perencanaan*'. Maka, membuat pemrograman linier adalah membuat rencana kegiatan-kegiatan untuk memperoleh hasil yang optimal, ialah suatu hasil yang mencapai tujuan yang ditentukan dengan cara yang paling baik (sesuai model matematis) diantara semua alternatif yang mungkin.

Menurut Herjanto (1999), pemrograman linier (LP, *linier programming*) adalah teknik pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah mengalokasikan seoptimal mungkin. Pemrograman linier merupakan salah satu metode dalam riset operasi yang memungkinkan para manajer mengambil keputusan dengan menggunakan pendekatan analisis kuantitatif. Teknik ini diterapkan secara luas pada berbagai bidang persoalan perusahaan, untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penugasan karyawan, penggunaan mesin, distribusi dan pengangkutan, penentuan kapasitas produk, ataupun dalam penentuan portofolio investasi.

Sedangkan menurut Merlyana (2008), *linier programming* adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas yang bersaing, dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Persoalan pengalokasian itu akan muncul manakala seseorang harus memilih tingkat aktivitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumberdaya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktivitas tersebut.

Pemrograman linier menggunakan model matematika untuk menggambarkan masalah yang sedang dihadapi. Pada dasarnya model pemrograman linier dinyatakan dalam bentuk fungsi tujuan dan fungsi batasan (kendala, *constraints*). Fungsi tujuan merupakan persamaan fungsi dari nilai variabel. Dalam fungsi tujuan harus dijelaskan apakah tujuannya memaksimalkan atau meminimalkan variabel. Variabel seperti keuntungan, produksi dan penjualan bertujuan untuk dimaksimalkan, sedangkan variabel seperti biaya dan resiko bertujuan untuk diminimumkan. Fungsi batasan menggambarkan batasan/kendala yang dihadapi dalam mencapai tujuan.

Meskipun mengalokasikan sumberdaya-sumberdaya kepada kegiatan-kegiatan merupakan jenis aplikasi yang paling umum, pemrograman linier mempunyai banyak aplikasi penting lainnya. Sebenarnya, setiap masalah yang model matematisnya sesuai dengan format umum bagi pemrograman linier merupakan masalah pemrograman linier. Selanjutnya, suatu prosedur penyelesaian yang sangat efisien, yang dinamakan metode simpleks, tersedia untuk menyelesaikan masalah-masalah pemrograman linier bahkan masalah yang

besar sekalipun. Inilah beberapa alasan bagi besarnya dampak dari pemrograman linier dalam beberapa puluh tahun ini.

Pemecahan masalah dalam pemrograman linier dapat menggunakan beberapa teknik, antara lain cara aljabar, cara grafik, ataupun metode simpleks. Cara aljabar merupakan teknik yang paling sederhana tetapi kurang efisien, terutama apabila jumlah batasan cukup banyak. Cara aljabar mencari penyelesaian dengan pendekatan *trial and error* untuk mendapatkan hasil yang optimal. Cara grafik juga cukup sederhana tetapi hanya digunakan untuk permasalahan yang memiliki dua variabel, yaitu dalam bentuk grafik dua dimensi. Apabila grafiknya lebih dari dua dimensi (variabel), dapat dibayangkan kesulitan yang dialami analisis dalam mencari titik penyelesaian yang optimal. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk memecahkan permasalahan yang memiliki banyak variabel dan batasan adalah metode simpleks.

Menurut Taha (1996), kegunaan *linier programming* adalah lebih luas daripada aplikasinya semata-mata. Pada kenyataannya, *Linier Programming* harus dipandang sebagai dasar penting untuk pengembangan teknik-teknik operasi riset lainnya, termasuk pemrograman integer, stokhastik, arus jaringan dan kuadratik. Dalam hal ini, pemahaman akan *linier programming* adalah penting untuk implementasi teknik-teknik tambahan ini.

Teknik *linier programming* mengkompensasi “kekurangan” dengan memberikan analisis pasca-optimum dan analisis parametrik yang sistematis untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang bersangkutan untuk menguji sensitivitas pemecahan optimum yang “statis” terhadap perubahan diskrit atau kontinyu dalam berbagai parameter dari model tersebut. Pada intinya, teknik ini memberikan dimensi dinamis pada sifat pemecahan *linier programming* yang optimum.

2.6 Analisis Primal Dual

Menurut Kakiay (2008), dalam perkembangan algoritma simpleks sudah lama ditemukan bahwa setiap pemrograman linier mempunyai hubungan dengan pemrograman lain dan dikenal dengan Dual. Solusi dari salah satu persoalan ini dapat dibentuk menjadi solusi yang lain. Penemuan pemrograman linier dual ini

sangat berpengaruh terhadap dua problema yang terait dengan metode komputasi dan juga pengembangan pemrograman linier, di samping juga sangat berpengaruh terhadap pengembangan metode optimisasi yang lain. Hubungan antara pemrograman linier dengan dualnya dapat ditunjukkan pada beberapa kasus yang juga penting bagi informasi ekonomi yang diuraikan melalui pemrograman linier. Dalam penyelesaian persoalan linier dengan membentuk formulasi terlebih dahulu sudah dikenal dengan istilah Primal, sedangkan penyelesaian persoalan melalui dual sebagai pemrograman linier merupakan penyelesaian pada variabel yang ditambahkan pada fungsi-fungsi kendala yang sudah disusun sebagai pengenalan dari variabel dual.

Setiap fungsi kendala hanya mempunyai satu variabel dual. Dinyatakan bahwa setiap variabel dual adalah positif bila fungsi kendalanya terkait dengan variabel-variabelnya, sementara bila fungsi kendala itu tidak terkait dengan variabel-variabelnya maka variabel dual akan sama dengan nol sehingga bentuk ini dikenal sebagai persoalan dual. Pemrograman linier memiliki kedudukan penting dalam berbagai disiplin ilmu. Banyak sekali digunakan konsep dualitas, terutama dalam contoh berikut ini:

1. Dalam penelitian sirkuit dapat diberikan untuk sirkuit yang umum, dapat juga dilakukan perubahan pada bentuk dual.
2. Dalam suatu penelitian yang dilakukan pada pelaksanaan teori graph.
3. Pada aljabar linier terdapat suatu pemikiran dari ruang dual, serta beberapa contoh lainnya.

Dalam teori pemrograman linier dinyatakan bahwa pada setiap persoalan yang akan diformulasikan sebenarnya terdapat dua persoalan yang sering disebut persoalan primal dan persoalan dual. Kedua persoalan itu pada umumnya dapat diselesaikan secara bersamaan melalui metode simpleks.

2.7 Analisis Sensitivitas

Menurut Herjanto (1999), analisis sensitivitas adalah penyelidikan perubahan nilai parameter (a_{ij} , b_i dan c_j) terhadap efek pada penyelesaian yang optimal. Karena perubahan nilai parameter dalam primal problem juga

mengakibatkan perubahan nilai pada dual problem, maka bisa dipilih salah satu untuk diselidiki.

Menurut Taha (1996), analisis sensitivitas dirancang untuk mempelajari pengaruh perubahan dalam parameter model *linier programming* terhadap pemecahan optimum. Analisis seperti ini dipandang sebagai bagian integral dari pemecahan (yang diperluas) dari setiap masalah *linier programming*. Analisis ini memberikan karakteristik dinamis pada model yang memungkinkan seorang analis untuk mempelajari perilaku pemecahan optimum sebagai hasil dari perubahan dalam parameter model. Tujuan akhir dari analisis ini adalah untuk memperoleh informasi tentang pemecahan optimum yang baru dan yang dimungkinkan (yang bersesuaian dengan perubahan dalam parameter tersebut) dengan perhitungan tambahan yang minimal.

Menurut Gunawan dan Mulia (1990), analisis sensitivitas sering dimulai dengan memeriksa pengaruh perubahan-perubahan dalam b_i , jumlah sumberdaya i ($i = 1, 2, \dots, m$) yang disediakan untuk kegiatan-kegiatan yang direncanakan. Alasannya bahwa pada umumnya terdapat lebih banyak fleksibilitas untuk menetapkan dan menyesuaikan nilai-nilai ini ketimbang untuk parameter-parameter lain dari model. Interpretasi ekonomi dari variabel-variabel dual (y_i) sebagai harga-harga bayangan sangat berguna untuk menentukan perubahan-perubahan apa yang harus dipertimbangkan.

III. KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Pemikiran

Perusahaan ini selalu mendapatkan permintaan yang tinggi dari empat supermarket besar di Surabaya. Ini yang membuat Kurnia Kitri Ayu Farm memiliki antusias untuk selalu mengembangkan usahanya. Akan tetapi terdapat kendala-kendala yang dialami oleh perusahaan tersebut dalam menjani usahanya. Kendala tersebut adalah (1) kurangnya keterampilan, kedisiplinan dan keteraturan tenaga kerja dalam melaksanakan kegiatan budidaya sayuran organik, (2) kondisi cuaca yang cenderung berubah-ubah menyebabkan terganggunya proses produksi sayuran organik tersebut, (3) harga jual dari produk sayuran organik yang mahal membuat segmentasi pasarnya pada konsumen menengah hingga menengah ke atas. Hal ini yang menyebabkan sayuran organik hanya dikonsumsi oleh beberapa kalangan masyarakat saja.

Menurut Budiarta (2013), sayuran organik mempunyai banyak kelebihan yaitu rasa yang lebih manis, renyah dan segar. Kandungan air yang sedikit dibandingkan dengan sayuran non organik, membuat sayuran organik lebih tahan lama dari proses pembusukan. Selain itu, sayuran organik memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi seperti kandungan mineral dibandingkan sayuran non organik. Manfaat sayuran organik ini untuk mencegah/mengurangi masuknya zat-zat kimia dari pupuk buatan maupun pestisida dalam sayuran ke tubuh.

Adanya kombinasi dari input-input sumberdaya yang disediakan oleh perusahaan tersebut, akan diperoleh hasil (output) yang optimal sehingga keuntungannya pun akan menjadi maksimal. Dalam kegiatan tersebut terdapat sumberdaya yang tersedia yaitu input tetap dan input variabel. Input tetap dari produksi ini yaitu bangunan dan mesin atau peralatan produksi yang harus diperhitungkan setiap tahunnya. Sedangkan input variabelnya meliputi lahan, *greenhouse*, bibit, pupuk, kemasan dan tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi. Input tetap dan input variabel tersebut perlu dilakukan pengelolaan dengan baik agar proses produksi dapat maksimal.

Optimalisasi produksi adalah kegiatan yang terdiri dari fungsi kendala dan fungsi tujuan. Fungsi tujuannya yaitu untuk memaksimalkan keuntungan perusahaan, sedangkan fungsi kendala yaitu semua input variabel yang terdiri dari bibit, *greenhouse*, lahan, pupuk, kemasan dan tenaga kerja. Fungsi kendala atau fungsi batasan tersebut yang akan mempengaruhi kegiatan dari produksi sayuran organik sudah optimal atau belum. Dengan mengetahui setiap komponen yang diperlukan, maka akan lebih mudah untuk menyelesaikan permasalahan yang dialami oleh perusahaan tersebut.

Keuntungan maksimal akan dicapai apabila kombinasi output sudah ditemukan dengan berbagai keterbatasan sumberdaya yang ada. Setelah mengetahui input apa saja yang disediakan oleh perusahaan, maka akan dilakukan analisis biaya yang nantinya akan dihitung secara cermat untuk memilih strategi yang tepat untuk mengalokasikannya. Berbagai kombinasi yang telah ditemukan menjadi keputusan penting untuk menentukan tingkat produksi yang akan datang.

Untuk dapat memecahkan berbagai persoalan pengambilan keputusan dapat digunakan alat analisis program linier yang didalamnya juga terdapat analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas. Hal ini dapat membantu dalam menemukan satu kategori keputusan yang terbaik. Tujuan dan sasaran yang diinginkan oleh perusahaan umumnya saling bertentangan satu sama lain. Linier Programming sangat membantu dalam merencanakan produksi yang sistematis sehingga kinerja perusahaan bisa lebih efisien.

Analisis yang dilakukan oleh program linier tersebut dimaksudkan untuk mengetahui dan menentukan kombinasi output yang terbaik. Hal ini dilakukan untuk merencanakan kegiatan yang akan dilakukan pada produksi sayur organik selanjutnya. Dengan perencanaan tersebut perusahaan mampu memenuhi permintaan pelanggan dan meningkatkan penjualan. Kombinasi output merupakan keputusan penting yang harus dipersiapkan oleh perusahaan untuk menghadapi besarnya permintaan pasar yang akan datang.

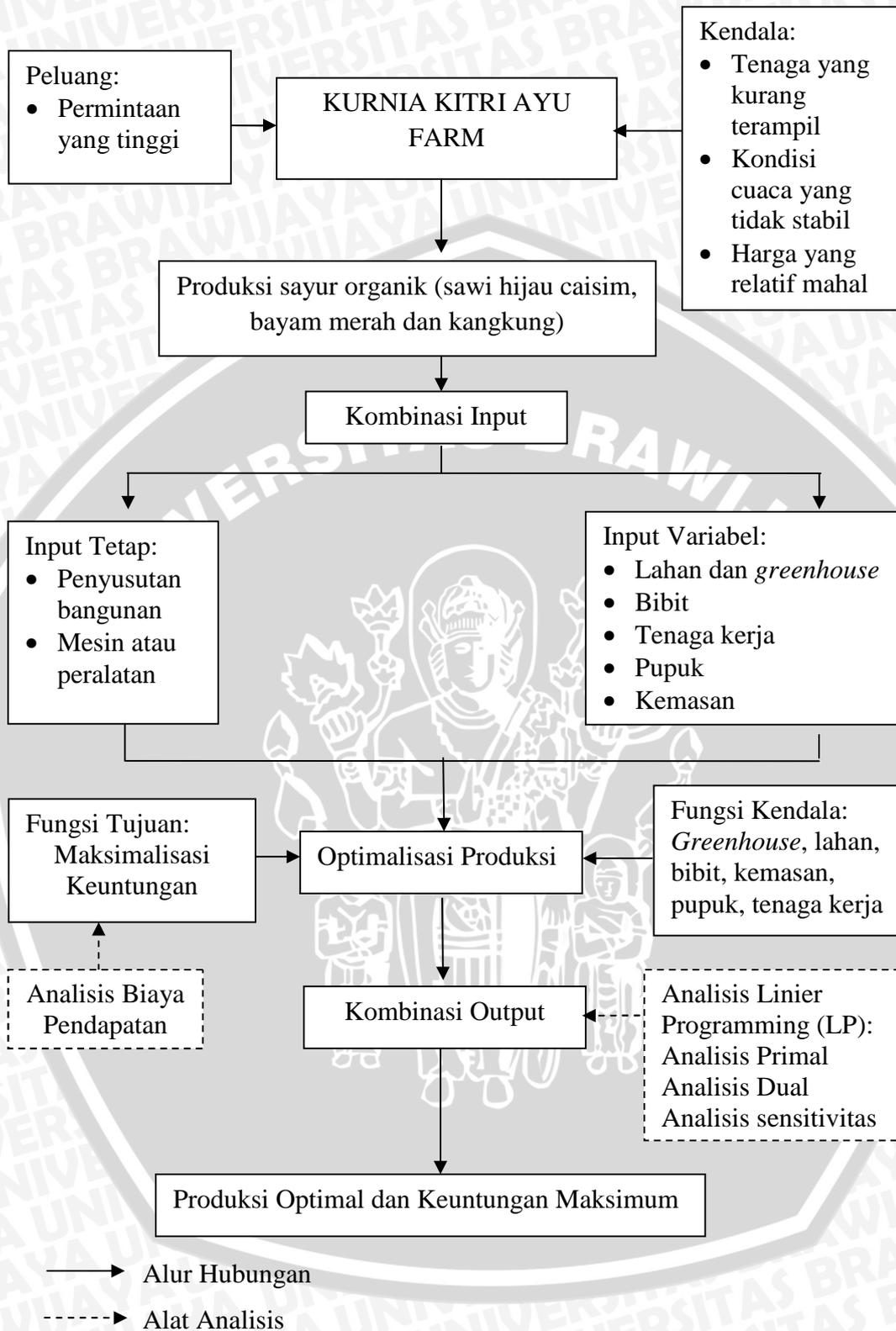
Menurut Hariyani (2013) menyatakan bahwa langkah yang terakhir adalah analisis kepekaan (*sensitivity analysis*) yang bertujuan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisis proyek jika ada suatu kesalahan atau perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya/*benefit*. Pada bidang pertanian proyek sensitif

berubah-ubah akibat masalah utama, antara lain harga, keterlambatan pelaksanaan, kenaikan biaya dan hasil. Analisa ini dianggap penting karena di dalam analisis proyek didasarkan pada proyek-proyek yang mengandung ketidakpastian pada waktu yang akan datang. Analisa ini dilakukan karena di dalam kegiatan setiap hari selalu terjadi faktor-faktor yang tidak menentu.

Permasalahan pada kegiatan produksi sayur organik di Kurnia Kitri Ayu Farm tidak menunjukkan perolehan keuntungan yang maksimal. Hal ini disebabkan karena tidak optimalnya penggunaan input-input sumberdaya produksi yang telah disediakan oleh perusahaan. Faktor-faktor yang diperkirakan berpengaruh dalam proses produksi sayur organik yaitu *greenhouse*, lahan, bibit, kemasan, pupuk dan jumlah jam tenaga kerja. Kombinasi output yang dilakukan oleh perusahaan tidak menunjukkan hasil yang dapat meningkatkan keuntungan sehingga masih dibutuhkan analisis mengenai kombinasi outputnya.

Kombinasi output yang optimal dapat secara jelas mempengaruhi peningkatan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Sumberdaya yang terbatas dapat dioptimalkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan biaya yang minimum. Hasil dari perencanaan ini bertujuan untuk menghasilkan proses produksi yang efektif dan efisien. Kendala dapat diselesaikan secara bijaksana sehingga tujuan dari perusahaan dapat berjalan dengan baik dan perusahaan bisa lebih berkembang lagi.

Berdasarkan uraian di atas, maka secara skematis dapat dibuat suatu alur pemikiran dari penelitian ini. Secara garis besar kerangka berpikir dari produksi sayuran organik sawi hijau/caisim dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Kerangka Berpikir Optimalisasi Produksi Sayuran Organik di Kurnia Kitri Ayu Farm

3.2 Hipotesis

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

1. Keuntungan yang diperoleh Kurnia Kitri Ayu Farm dari produk sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) belum maksimal.
2. Alokasi penggunaan input pada produksi sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) pada Kurnia Kitri Ayu Farm belum optimal.
3. Kombinasi output sayuran organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) pada Kurnia Kitri Ayu Farm belum optimal.

3.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data dari Kurnia Kitri Ayu Farm pada bulan Januari hingga Februari 2014.
2. Penelitian ini dibatasi hanya untuk mengetahui kapasitas produksi sayur organik yang optimal dan dapat dicapai oleh Kurnia Kitri Ayu Farm.
3. Penelitian ini menitikberatkan pada sayuran organik untuk komoditas sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung.
4. Harga input dan harga output yang digunakan dalam penelitian adalah harga yang berlaku pada saat penelitian dilaksanakan.
5. Keuntungan maksimal pada saat penelitian akan dicapai usaha ini dengan cara memproduksi kombinasi output optimal dengan asumsi semua produk terjual.
6. Output produksi dalam penelitian ini yaitu produk kemasan sayuran organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) ukuran 1 kg.

3.4 Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

1. Kapasitas adalah kemampuan pembatas dari unit produksi untuk memproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk keluaran (*output*) per satuan waktu.

2. Optimalisasi adalah suatu pendekatan normatif untuk mengidentifikasi penyelesaian terbaik dalam pengambilan keputusan dari sebuah permasalahan.
3. Input (sumberdaya) adalah faktor-faktor masukan yang digunakan dalam proses produksi meliputi:
 - a. Input tetap adalah faktor produksi yang jumlahnya selalu tetap meskipun jumlah outputnya berubah. Dalam hal ini adalah bangunan kantor dan mesin atau peralatan produksi.
 - b. Input variabel adalah faktor produksi yang jumlahnya selalu berubah apabila output berubah. Dalam hal ini adalah lahan, *greenhouse*, bibit, kemasan, pupuk dan tenaga kerja.
4. Biaya tetap adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh faktor produksi (input) yang tidak dapat diubah jumlahnya. Biaya yang diperhitungkan sebagai biaya tetap adalah biaya penyusutan atas penggunaan bangunan dan mesin atau peralatan serta sewa lahan yang digunakan selama proses produksi (Rp/proses produksi).
5. Biaya variabel adalah keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh faktor produksi yang besar kecilnya dipengaruhi oleh jumlah produksi. Biaya yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah biaya pembelian bibit, pupuk, kemasan, tenaga kerja dan listrik (Rp/produksi).
6. Biaya total produksi adalah keseluruhan biaya produksi yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk. Biaya ini diperoleh dari penjumlahan biaya tetap dengan biaya variabel (Rp/proses produksi).
7. Biaya penyusutan adalah biaya pengurangan fungsi suatu peralatan produksi dalam jangka waktu tertentu. Biaya penyusutan ini termasuk penyusutan atas penggunaan *greenhouse* dan peralatan lain yang digunakan dalam proses produksi sayuran organik. Biaya penyusutan ini diukur dengan menghitung selisih antara nilai awal dengan nilai akhir dibagi dengan umur ekonomis alat produksi tersebut, yang dinyatakan dengan satuan rupiah (Rp).
8. Penerimaan adalah nilai uang yang diperoleh dari setiap satu kali produksi. Penerimaan ini diukur dengan jumlah total produksi dikalikan dengan harga

- jual produk sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) per unit, dinyatakan dalam satuan rupiah (Rp).
9. Keuntungan adalah keseluruhan hasil penjualan produk sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) setelah dikurangi dengan keseluruhan biaya-biaya produksi dan pemasaran produk. Keuntungan ini diukur dengan menghitung selisih penerimaan dan biaya total yang dikeluarkan selama 1 kali proses produksi, yang dinyatakan dengan satuan rupiah (Rp).
 10. Output pengolahan sayuran organik adalah hasil pengolahan (budidaya) sawi caisim, bayam merah dan kangkung. Dimana produk dinyatakan dalam satuan kilogram (kg).
 11. Harga produk adalah harga jual produk sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) yang di jual pada pembeli, yang dinyatakan dalam rupiah per kemasan (Rp/kemasan).
 12. Input tenaga kerja adalah tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses produksi yang di ukur berdasarkan Hari Orang Kerja (HOK), yang dinyatakan dalam satuan jam per hari (jam/hari).
 13. 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 minggu (Rp/minggu).
 14. Optimalisasi produksi adalah upaya yang digunakan untuk menentukan kombinasi dari output yang dapat diproduksi berdasarkan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki untuk mendapatkan keuntungan maksimal.
 15. *Linier programming* (program linier) adalah sebagai suatu metode programasi yang variabelnya disusun dengan persamaan linier. Metode ini bertujuan untuk menentukan kombinasi output sawi hijau/caisim yang optimal.
 16. Koefisien fungsi tujuan adalah sama dengan keuntungan per unit (selisih antara harga produksi per unit dengan biaya total per unit) dinyatakan dalam rupiah per kemasan (Rp/kemasan).

17. Koefisien fungsi pembatas adalah nilai yang menunjukkan kebutuhan sumberdaya produksi yang dibutuhkan untuk mengolah (budidaya) sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung).
18. Harga bayangan (*shadow price*) adalah nilai yang menunjukan besarnya keuntungan yang akan berubah per satu satuan faktor produksi yang akan di tambahkan atau di kurangi. Optimalisasi produksi dilakukan dengan menggunakan program linier.
19. *Reduced cost* menunjukkan besarnya perubahan nilai optimal fungsi tujuan (penurunan pendapatan) apabila produk yang harusnya tidak diproduksi tetap diproduksi.
20. *Original value* menunjukkan nilai koefisien fungsi tujuan yang diperoleh dari data aktual lapang.
21. *Lower bound* (batas bawah) dan *upper bound* (batas atas) digunakan untuk melakukan analisis sensitivitas yang menunjukkan batas yang diperbolehkan dalam perubahan koefisien fungsi tujuan atau fungsi kendala.
22. Analisis sensitivitas adalah hasil optimalisasi yang memuat informasi tentang perubahan nilai dari ruas kanan kendala dan fungsi tujuan yang diperbolehkan sehingga tidak merubah nilai optimal dan keuntungan yang dapat diperoleh.
23. RHS (Right Hand Side) adalah nilai pembatas yang menggambarkan ketersediaan sumberdaya yang akan dialokasikan.

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan bahwa Kurnia Kitri Ayu Farm, Malang merupakan salah satu tempat usaha sayuran organik di Kota Malang yang sudah berjalan 7 tahun dan telah memiliki pasar yang loyal yaitu pada swalayan serta supermarket di wilayah Surabaya. Ketersediaan pasar membuat perusahaan ini tidak mengalami kendala dalam memasarkan produknya. Sedangkan kendala yang spesifik terdapat pada pengalokasian input sumberdaya yang ada. Dengan demikian, perlu adanya penelitian untuk mengembangkan dan mengoptimalkan berbagai kendala yang dialami oleh perusahaan. Penelitian ini dilakukan selama satu bulan yaitu pada bulan Januari hingga bulan Februari 2014.

4.2 Metode Penentuan Responden

Dalam penelitian ini yang menjadi responden adalah pemilik perusahaan sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm yang mana perusahaan tersebut mempunyai tingkat penjualan yang tinggi. Informan kunci adalah subyek penelitian yang berstatus sebagai pemimpin perusahaan Kurnia Kitri Ayu Farm. Pertimbangan peneliti dalam mengambil subyek penelitian tersebut yaitu perusahaan ini telah melakukan proses produksi secara berkelanjutan berupa sayur organik. Dalam melakukan proses produksi tersebut, perusahaan ini dihadapkan pada keterbatasan input sumberdaya yang digunakan. Sehingga perlu diketahui kombinasi output yang bertujuan untuk menghasilkan keuntungan maksimal.

4.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini digolongkan menjadi dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian, yaitu Kurnia Kitri Ayu Farm, dimana metode pengambilan data ini dilakukan dengan wawancara dan 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 serta menunjang penelitian. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan pihak terkait yaitu pemilik Kurnia Kitri Ayu Farm dan karyawan di unit produksi (budidaya) sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) untuk memperoleh informasi yang mendukung. Data yang diambil yaitu gambaran umum perusahaan, karakteristik perusahaan dan berbagai masalah-masalah yang terjadi pada perusahaan.

b. Observasi

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada objek dan fenomena yang diteliti. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui cara produksi (budidaya) sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) yang dilakukan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm dan juga pengamatan terhadap kondisi dilingkungan sekitar 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 melalui pustaka, lembaga terkait dan dokumen yang dimiliki oleh lokasi tempat penelitian. Dalam penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan yaitu dari hasil penelitian terdahulu dan data yang dimiliki oleh Kurnia Kitri Ayu Farm terkait penelitian ini. Data sekunder dari perusahaan diperoleh dari informasi dan data yang telah ada yaitu dari laporan manajemen perusahaan (laporan jumlah

permintaan dan jumlah produksi) yang merupakan arsip di kantor, buku dan literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian ini.

4.4 Metode Analisis Data

4.4.1 Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Editing

Melakukan rekapitulasi data yang dikumpulkan sehingga diketahui apakah data tersebut konsisten dan telah cukup baik untuk dianalisis lebih lanjut atau tidak.

2. Verifikasi

Data yang telah diberi kode dan diolah kemudian diperiksa kembali sebelum dilakukan perhitungan lebih lanjut agar tidak terjadi kesalahan.

3. Mengolah data

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan perhitungan awal menggunakan bantuan kalkulator. Setelah itu data siap diolah dengan komputer menggunakan program linier POM-QM *for Windows 4*, yang hasilnya akan dilakukan analisis.

4.4.2 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif. Semua data yang diperoleh akan ditampilkan dalam bentuk tabel-tabel dengan tujuan agar memudahkan pembacaan data sehingga mudah dijabarkan dan diinterpretasikan. Analisis yang dilakukan dari hasil olahan POM-QM *for Windows 4* meliputi:

1. Analisis Primal-Dual

Berdasarkan analisis primal akan dapat diketahui kombinasi hasil produksi tanaman sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) yang optimal. Dengan membandingkan besarnya keuntungan yang diperoleh dari kombinasi komoditas sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) optimal dan jenis tanaman aktual perusahaan, maka dapat

diketahui apakah kombinasi produksi yang dilaksanakan oleh perusahaan sudah optimal atau belum.

Malalui analisis dual akan diketahui penilaian terhadap penggunaan sumberdaya dengan melihat *slack* atau *surplus* dan nilai dualnya. Nilai dual atau harga bayangan (*shadow price*) menunjukkan perubahan yang akan terjadi pada fungsi tujuan apabila sumberdaya berubah satu satuan. Sumberdaya langka ditunjukkan dengan nilai *slack* atau *surplus* = 0. Sedangkan jika nilai *slack* atau *surplus* > 0, maka sumberdaya tersebut merupakan sumberdaya berlebih. Sumberdaya langka (= 0) termasuk kendala aktif, yaitu kendala yang membatasi fungsi tujuan. Sedangkan kendala berlebih termasuk kendala tidak aktif, yaitu kendala yang tidak habis terpakai dalam proses dan tidak mempunyai pengaruh terhadap fungsi tujuan jika terjadi penambahan sebesar satu satuan.

2. Analisis Sensitivitas

Menurut Taha (1996) dalam Simarmata (2013) menyatakan bahwa analisis sensitivitas diperlukan untuk mengetahui sejauh mana jawaban optimal dapat diterapkan apabila terjadi perubahan parameter yang membangun model. Perubahan tersebut dapat terjadi karena perubahan koefisien fungsi tujuan, perubahan koefisien fungsi kendala, perubahan nilai sebelah kanan model serta adanya tambahan variabel keputusan. Tujuan analisis ini adalah memperoleh informasi mengenai pemecahan nilai optimum yang baru yang memungkinkan sesuai dengan parameter perhitungan tambahan yang minimal.

Selang kepekaan nilai-nilai koefisien fungsi tujuan yang dapat mempertahankan kondisi optimal dapat dilakukan dengan analisis sensitivitas ini. Penelitian ini perhitungan analisis sensitivitas didapatkan dari nilai *upper bound* dan *lower bound* pada hasil *Linear Programming*. Hasil tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jumlah minimum dan maksimum penggunaan input-input produksi dalam produksi (budidaya) sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) agar mendapatkan keuntungan yang maksimal. Selain itu selang kepekaan juga ditunjukkan oleh nilai ruas kanan yang menggambarkan seberapa besar perubahan ketersediaan sumberdaya dapat ditolerir sehingga nilai

dual (*shadow price*) tidak berubah. Perubahan yang mempengaruhi optimalisasi produksi adalah:

- Perubahan pada koefisien fungsi tujuan (π_1, π_2)
- Perubahan penggunaan sumberdaya aktivitas non basis.
- Penambahan aktivitas baru.

4.5 Perumusan Model Program Linier

Untuk menentukan kombinasi output sayuran organik dan kombinasi faktor-faktor produksi yang optimal yang dapat memberikan keuntungan maksimal adalah dengan menggunakan program linier ini. Berdasarkan aktivitas yang dilakukan, kendala dan tujuan perusahaan maka langkah-langkah formulasi model program linier untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Variabel Keputusan

Variabel keputusan menunjukkan jumlah tanaman, jumlah produksi dan jumlah penggunaan input produksi setiap jenis sayuran organik di *greenhouse*. Sayuran organik yang dihasilkan terdiri dari sawi caisim, bayam merah dan kangkung. Variabel keputusan tersebut adalah sebagai berikut:

TM_i = tanaman jenis ke- i yang ditanam (tanaman)

Gr_i = aktivitas penggunaan *greenhouse* tanaman jenis ke- i (m^2)

LA_i = aktivitas penggunaan lahan tanaman jenis ke- i (m^2)

BI_i = aktivitas penggunaan bibit tanaman jenis ke- i (kg)

PU = aktivitas penggunaan pupuk untuk tanaman (kg)

Km = aktivitas penggunaan kemasan (lembar)

TK = aktivitas penggunaan tenaga kerja untuk membudidayakan tanaman (jam)

dimana:

$i = 1$ untuk sawi caisim

$i = 2$ untuk bayam merah

$i = 3$ untuk kangkung

2. 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. Fungsi tujuan dalam model *linier programming* ini disusun untuk mendapatkan keuntungan maksimum dari kegiatan produksi dalam Kurnia Kitri Ayu Farm.

$$Z \max = \sum_{i=1}^3 PT_i TM_i - \sum_{i=1}^3 (HB_i BI_i + HKm PKm + HG_i Gr_i + HT TK + HU PU + HKm Km + HL LA) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- Z = Keuntungan maksimal yang diinginkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm
- PT = penerimaan tanaman jenis ke-i (Rp/tanaman)
- TM = tanaman jenis ke-i yang ditanam (tanaman)
- BI_i = aktivitas penggunaan bibit tanaman jenis ke-i (kg)
- Km = aktivitas penggunaan kemasan (lembar)
- PU = aktivitas penggunaan pupuk (kg)
- Gr_i = aktivitas penggunaan *greenhouse* untuk tanaman jenis ke-i (m²)
- TK = aktivitas penggunaan tenaga kerja (jam)
- LA = aktivitas penggunaan lahan (m²)
- HBI_i = harga bibit tanaman jenis ke-i (Rp/bibit)
- HKm = harga kemasann (Rp/buah)
- HU = harga pupuk (Rp/kg)
- HG_i = harga *greenhouse* untuk tanaman jenis ke-i (Rp/m²)
- HT = upah tenaga kerja untuk budidaya tanaman (Rp/jam)
- HL = harga sewa lahan untuk tanaman jenis ke-i (Rp/m²)
- i = sayuran organik jenis 1,2,3

Untuk memperoleh nilai keuntungan tiap unit dalam fungsi tujuan diturunkan dari persamaan keuntungan yang komponen-komponen analisis keuntungan adalah sebagai berikut:

a. Biaya Tetap

Biaya tetap merupakan biaya yang tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang dihasilkan. Biaya tetap dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TFC = \sum FCm \quad \text{dimana} \quad FCi = Pm \cdot Xm$$



Keterangan:

TFC = Total biaya tetap

FC_m = Biaya tetap untuk biaya input ke-m

P_m = Harga input ke-m

m = Jenis biaya input ($m_1 = \text{greenhouse}$, $m_2 = \text{lahan}$, $m_3 = \text{bibit}$, $m_4 = \text{kemasan}$,
 $m_5 = \text{pupuk}$, $m_6 = \text{tenaga kerja}$)

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

P_b = Nilai awal (Rp)

P_s = Nilai sisa (Rp)

t = Umur ekonomis (tahun)

b. Biaya Variabel

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

$$VC_n = P_n \cdot X_n$$

Keterangan:

P_n = Harga input variabel ke-n

X_n = Jumlah input variabel ke-n

VC_n = Biaya variabel untuk input ke-n

n = Jenis biaya variabel n ($n_1 = \text{greenhouse}$, $n_2 = \text{lahan}$, $n_3 = \text{bibit}$, $n_4 = \text{kemasan}$,
 $n_5 = \text{pupuk}$, $n_6 = \text{tenaga kerja}$)

Perhitungan biaya variabel dibutuhkan untuk mengetahui besarnya masing-masing biaya tidak tetap yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan yang digunakan

untuk menghitung total biaya variabel dalam kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan tersebut. Total biaya variabel dihitung dengan rumus:

$$TVC = \sum VC_n$$

Keterangan:

TVC = Total biaya variabel

VC_n = Biaya variabel untuk input ke-n

n = Jenis biaya variabel n ($n_1 = \text{greenhouse}$, $n_2 = \text{lahan}$, $n_3 = \text{bibit}$, $n_4 = \text{kemasan}$, $n_5 = \text{pupuk}$, $n_6 = \text{tenaga kerja}$)

c. Biaya Total

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

$$TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC = Total biaya (Rp)

TFC = Total biaya tetap (Rp)

TVC = Total biaya variabel (Rp)

d. 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:

$$TR = \sum P_i \times Q_i$$

Keterangan:

TR = Total penerimaan (Rp)

P_i = Harga jual per unit untuk sayuran organik jenis ke-i (Rp)

Q_i = Jumlah produk jenis ke-i yang dihasilkan

I = Jenis output sayur organik ($i_1 = \text{sawi hijau caisim}$, $i_2 = \text{bayam merah}$, $i_3 = \text{kangkung}$)

Dari komponen-komponen diatas, maka koefisien keuntungan fungsi tujuan dapat diturunkan dari perhitungan keuntungan yaitu selisih antara total penerimaan dengan total biaya produksi. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$= TR - TC$$

Keterangan:

= Tingkat keuntungan usaha yang diperoleh dalam usaha pengolahan sayuran organik

TR = Total penerimaan usaha pengolahan sayuran organik (Rp)

TC = Total biaya usaha pengolahan sayuran organik

3. 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 bahan baku, kemasan, label dan tenaga kerja. Fungsi kendala yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\sum a_{ij}.X_i \leq b_j$$

Asumsi:

$$X_i \geq 0$$

Dimana:

X_i = Jumlah produksi sayuran organik jenis ke- i (kg) ($i=1,2,3$)

a_{ij} = Koefisien pembatas dari faktor produksi j tiap satu unit sayuran organik jenis ke- i

b_j = *RHS (Right Hand Side)* yaitu ketersediaan faktor produksi j yang mampu disediakan

i = Jenis kemasan sayuran organik ke- i (i_1 = sawi hijau caisim, i_2 = bayam merah, i_3 = kangkung)

j = Jenis faktor produksi ke- j (j_1 = *greenhouse*, j_2 = lahan, j_3 = bibit, j_4 = kemasan, j_5 = pupuk, j_6 = tenaga kerja)

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

$$a1_{SC}X_{SC} + a1_{BM}X_{BM} + a1_KX_K < b_1$$

$$a2_{SC}X_{SC} + a2_{BM}X_{BM} + a2_KX_K < b_2$$

$$a3_{SC}X_{SC} + a3_{BM}X_{BM} + a3_KX_K < b_3$$

$$a4_{SC}X_{SC} + a4_{BM}X_{BM} + a4_KX_K < b_4$$

$$a5_{SC}X_{SC} + a5_{BM}X_{BM} + a5_KX_K < b_5$$

$$a6_{SC}X_{SC} + a6_{BM}X_{BM} + a6_KX_K < b_6$$

Keterangan:

$a1_{SC}$ = Koefisien penggunaan dari *greenhouse* untuk produksi (budidaya) sawi caisim

$a1_{BM}$ = Koefisien penggunaan dari *greenhouse* untuk produksi (budidaya) bayam merah

$a1_K$ = Koefisien penggunaan dari *greenhouse* untuk produksi (budidaya) kangkung

$a2_{SC}$ = Koefisien penggunaan dari lahan untuk produksi (budidaya) sawi caisim

$a2_{BM}$ = Koefisien penggunaan dari lahan untuk produksi (budidaya) bayam merah

$a2_K$ = Koefisien penggunaan dari lahan untuk produksi (budidaya) kangkung

$a3_{SC}$ = Koefisien fungsi pembatas dari bibit untuk produksi (budidaya) sawi caisim

$a3_{BM}$ = Koefisien fungsi pembatas dari bibit untuk produksi (budidaya) bayam merah

$a3_K$ = Koefisien fungsi pembatas dari bibit untuk produksi (budidaya) kangkung

$a4_{SC}$ = Koefisien fungsi pembatas dari kemasan untuk produksi (budidaya) sawi caisim

$a4_{BM}$ = Koefisien fungsi pembatas dari kemasan untuk produksi (budidaya) bayam merah

$a4_K$ = Koefisien fungsi pembatas dari kemasan untuk produksi (budidaya) kangkung

a_{5SC} = Koefisien fungsi pembatas dari pupuk untuk produksi (budidaya) sawi caisim

a_{5BM} = Koefisien fungsi pembatas dari pupuk untuk produksi (budidaya) bayam merah

a_{5K} = Koefisien fungsi pembatas dari pupuk untuk produksi (budidaya) kangkung

a_{6SC} = Koefisien fungsi pembatas dari tenaga kerja untuk produksi (budidaya) sawi caisim

a_{6BM} = Koefisien fungsi pembatas dari tenaga kerja untuk produksi (budidaya) bayam merah

a_{6K} = Koefisien fungsi pembatas dari tenaga kerja untuk produksi (budidaya) kangkung

X_{SC} = Jumlah produksi sawi caisim

X_{BM} = Jumlah produksi bayam merah

X_K = Jumlah produksi kangkung

b_1 = greenhouse (m^2)

b_2 = lahan (m^2)

b_3 = bibit (kg)

b_4 = kemasan (lembar)

b_5 = pupuk (kg)

b_6 = tenaga kerja (jam)

4. Menyusun Tabel Simpleks Awal

Pada tahap ini, melakukan pemberian notasi pada semua konstanta, yaitu:

X_{SC} = Konstanta fungsi tujuan profit Sawi Caisim

X_{BM} = Konstanta fungsi tujuan profit Bayam Merah

X_K = Konstanta fungsi tujuan profit Kangkung

b_i = RHS untuk konstraint ke- i

a_{ij} = Konstanta yang berkombinasi dengan variabel j pada constaint i

Tabel 2. Tabel Simpleks Awal untuk Penelitian

X_{SC}	X_{BM}	X_K
$a1_{SC}$	$a1_{BM}$	$a1_K$
$a1_{SC}$	$a2_{BM}$	$a2_K$
.....
.....
$a6_{SC}$	$a6_{BM}$	$a6_K$

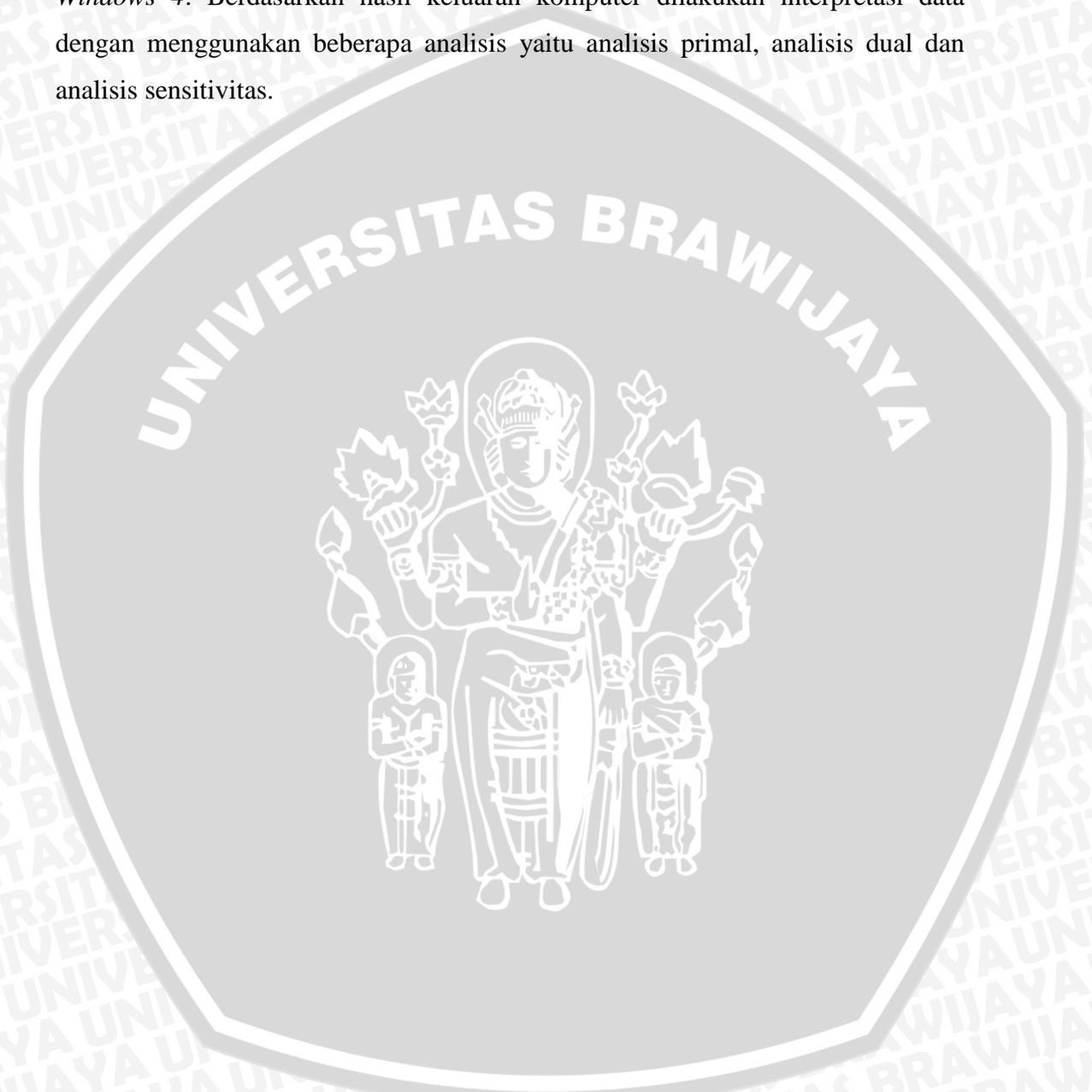
Untuk meningkatkan solusi maka metode simpleks harus menghasilkan solusi fisibel dasar (*basic feasible solution*) yang baru (*ekstreme point*) yang memberikan perbaikan pada nilai fungsi tujuan. Hal ini dilakukan dengan mengganti salah satu variabel basis dengan variabel bukan basis, artinya menetapkan variabel yang semula adalah bukan basis untuk menggantikan satu variabel yang semula variabel basis. Variabel basis ditambahkan untuk mengantisipasi adanya penyimpangan yang terjadi pada setiap pemodelan kendala. Dengan menyertakan variabel slack/surplus maka model tersebut dibuat menjadi bentuk yang standar berikut:

Tabel 3. Tabel Simpleks dengan Penambahan Basis

Basis	X_{SC}	X_{BM}	X_K	S1	S2	S3	S4	S5	Solusi (bi)
Z	C1	C2	C3	0	0	0	0	0	
S1	a1	a1	a1	1	0	0	0	0	b1
S2	a2	a2	a2	0	1	0	0	0	b2
S3	a3	a3	a3	0	0	1	0	0	b3
S4	a4	a4	a4	0	0	0	1	0	b4
S5	a5	a5	a5	0	0	0	0	1	b5

5. Penyelesaian Program Linier dengan Menggunakan *Software POM-QM for Windows 4*

Data-data yang didapatkan berupa data kualitatif, selanjutnya data-data tersebut diolah dengan menggunakan alat bantu program komputer POM-QM *for Windows 4*. Berdasarkan hasil keluaran komputer dilakukan interpretasi data dengan menggunakan beberapa analisis yaitu analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas.



V. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Daerah Penelitian

Kurnia Kitri Ayu Farm terletak di jalan Rajawali No 10 Malang, Kecamatan Sukun dan mempunyai kebun kedua yaitu berada di Kampung Sobra, Dusun Sumberhari, Desa Wonosari, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Untuk yang berada di Kecamatan Sukun tersebut terdapat kebun pertama yang digunakan untuk budidaya sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) dan sebagai tempat dilakukannya kegiatan administrasi. Menurut letak dan kondisi lingkungan dari Kecamatan Sukun, daerah tersebut sangat strategis sehingga mempunyai peluang yang tinggi untuk mengembangkan pertanian sekaligus membuka lapangan kerja bagi masyarakat sekitar. Berikut adalah batas-batas wilayah Kecamatan Sukun:

1. Sebelah Utara : Kecamatan Klojen dan Lowokwaru
2. Sebelah Timur : Kecamatan Kedungkandang
3. Sebelah Barat : Kecamatan Pakisaji (Kabupaten Malang)
4. Sebelah Selatan : Kecamatan Dau dan Wagis (Kabupaten Malang)

Sedangkan untuk kebun kedua yaitu yang berada di Kecamatan Wonosari mempunyai temperatur suhu udara rata-rata 10-30°C dan pada ketinggian 500-2000 meter di atas permukaan laut. Kecamatan Wonosari mempunyai jenis tanah litosol dan latosol yaitu tanah muda dari proses pembentukannya dan memiliki kesesuaian dengan kriteria tumbuh bagi tanaman sayur organik yaitu adanya kandungan unsur hara yang bisa dimanfaatkan dalam budidaya. Dengan kondisi tersebut, dimaksudkan agar budidaya sayur organik ini dapat tumbuh dengan baik sesuai dengan tingkat produksi yang diinginkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm. Lokasi kebun ini juga berada pada posisi akses lalu lintas yang strategis sehingga memberikan kemudahan dalam kelancaran usaha sayur organik tersebut. Berikut ini batas-batas wilayah dari Kecamatan Wonosari:

1. Sebelah Utara : Gunung Kawi
2. Sebelah Timur : Kecamatan Sumberpucung
- 3.

4. Sebelah Barat : Kecamatan Blitar
5. Sebelah Selatan : Kecamatan Ngajum

5.2 Gambaran Umum Kurnia Kitri Ayu Farm

5.2.1 Sejarah Perusahaan

Sejarah berdirinya usaha sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm ini yaitu pada saat kondisi lingkungan pertanian di Indonesia yang sudah terlalu banyak penggunaan bahan-bahan kimia dalam budidayanya. Sehingga diperlukan pertanian yang alami demi menjaga produk pertanian yang sehat dan tidak terdapat residu bahan kimia. Melihat kondisi pasar yang mempunyai permintaan tinggi dan harga dari sayur organik yang juga tinggi menjadi alasan selanjutnya untuk mendirikan usaha ini. Terdapat peluang usaha yang sangat lebar dengan sasaran penjualan yaitu supermarket dan umumnya konsumen sayur organik ini berasal dari kalangan atas.

Pesaing yang sedikit dan biaya produksi yang relatif murah semakin mendorong pemilik Kurnia Kitri Ayu Farm mengembangkan usahanya dengan menambah kebun baru yang berada di lereng gunung Kawi Kecamatan Wonosari. Lahan yang subur, ketersediaan sumberdaya manusia dan daerah yang masih terbebas dari bahan kimia merupakan faktor yang penting dalam memperluas usahanya. Dengan pertanian organik seperti ini, diharapkan mampu membantu program pemerintah GO ORGANIK dan memotivasi petani-petani lain agar bisa menerapkan pertanian organik juga. Bahkan tidak hanya pertanian organik saja, melainkan akan mulai bermunculan produk perikanan yang organik atau bahkan peternakan organik. Pada saat ini masyarakat Indonesia mulai memprogram makanannya agar tidak memiliki dampak yang besar bagi kesehatannya di masa mendatang.

Strategi yang digunakan agar usahanya semakin berkembang pesat dengan cara memperhatikan 3 (tiga) aspek penting, yaitu kuantitas, kualitas dan kontinuitas. Kuantitas yang dimaksudkan yaitu jumlah produksi harus sesuai dengan perhitungan yang sudah diprogram sebelumnya, sehingga konsumen yang melakukan pembelian dalam jumlah tinggi harus memesan dulu jauh-jauh hari sebelumnya. Untuk kualitas dari sayur organik ini dilakukan pengendalian mutu

sebanyak dua kali yaitu pada saat pemanenan dan sebelum pemasarannya, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang baik. Sedangkan untuk kontinuitas, Kurnia Kitri Ayu Farm akan berusaha secara terus-menerus melakukan budidaya sayur organik meskipun terkendala oleh ketidakstabilan iklim yang terjadi akhir-akhir ini.

Kurnia Kitri Ayu Farm menunjukkan komitmen yang tinggi dengan produk-produk sayur organiknya melalui Standar Nasional Indonesia yaitu SNI 01-0729-2002 dan sistem manajemen mutu SNI 19-9000-2001. Kemudian juga melakukan sertifikasi terhadap lahan budidayanya yang dilakukan oleh INOFICE (Indonesian *Organic Farming Infection and Certification*) dengan nomor sertifikat 05/INOFICE/I/2014. Pemberian sertifikat atau pembaruan dilakukan setiap 3 (tiga) tahun sekali, akan tetapi setiap tahun dilakukan pemeriksaan kembali untuk mengontrol sistem budidaya yang dilakukan oleh usaha ini. Pada saat ini Kurnia Kitri Ayu Farm sudah mampu memproduksi sayur organik sebanyak 29 jenis dan permintaan yang diterima semakin meningkat. Dengan keadaan tersebut, maka semakin banyak pula pelanggan yang menjalin kontrak bisnis dengan Kurnia Kitri Ayu Farm untuk menyediakan sayur organik dengan jumlah yang lebih banyak lagi.

5.2.2 Tujuan, Visi dan Misi

Tujuan yang diinginkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm adalah:

1. Ikut serta dalam program pemerintah untuk pengembangan pertanian organik.
2. Ikut mensukseskan program pemerintah GO ORGANIK 2010.
3. Menciptakan peluang kerja bagi masyarakat.

Visi Kurnia Kitri Ayu Farm

“Sebagai pelaku usaha pertanian organik yang professional, mandiri, sesuai dengan prinsip pengelolaan manajemen dan teknis modern”

Misi Kurnia Kitri Ayu Farm

1. Memproduksi pangan organik yang aman, sehat, dan bergizi.
2. Meningkatkan pendapatan petani
3. Menciptakan lapangan kerja dan keharmonisan kehidupan sosial di perkotaan

4. Meminimalkan polusi dan melestarikan sumber daya alam.

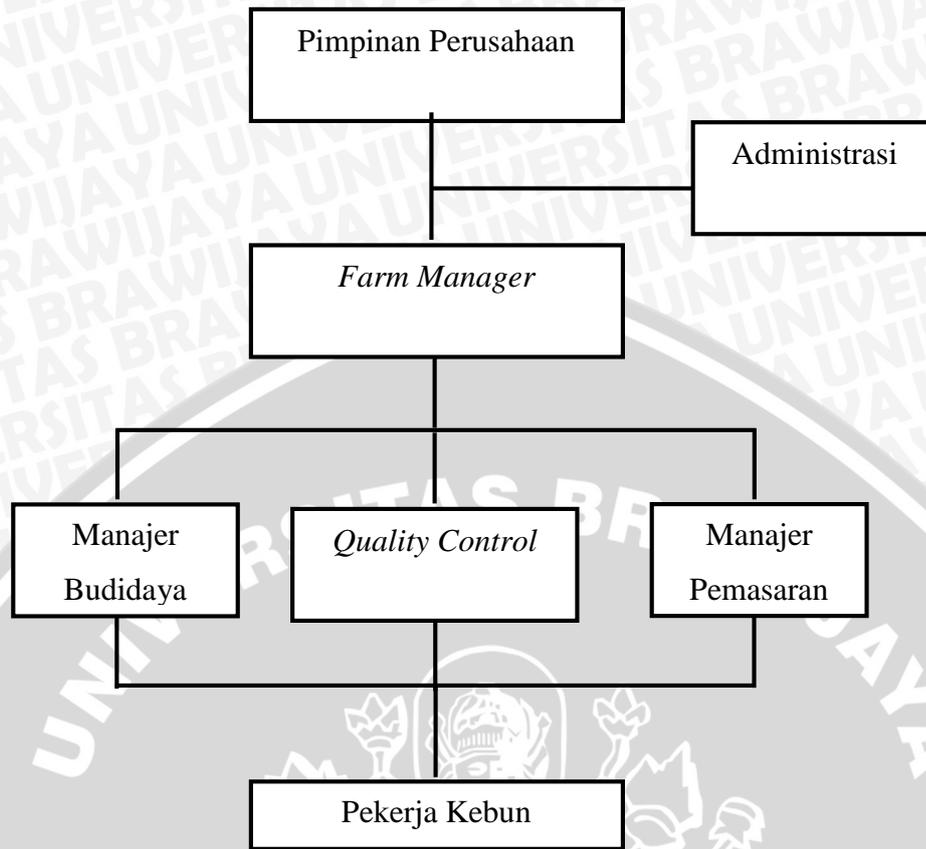
5.2.3 Struktur Organisasi

Di suatu perusahaan pasti memiliki struktur organisasi, sedangkan struktur organisasi di Kurnia Kitri Ayu Farm termasuk dalam struktur organisasi lini atau gariis, yaitu organisasi yang berkekuasaan dan tanggung jawabnya mengalir dalam suatu garis dari puncak hingga bawah (dapat dilihat pada gambar 5).

1. Pimpinan Perusahaan pada Kurnia Kitri Ayu Farm merupakan pemilik perusahaan yang mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:
 - a. Pimpinan melakukan hubungan dan komunikasi dengan pihak luar yang terkait dengan bidang usaha perusahaan dan memfasilitasi semua kegiatan perusahaan.
 - b. Pimpinan perusahaan adalah bagian dari fungsi manajemen yaitu melakukan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian.
 - c. Membuat batasan-batasan kebijakan dan keputusan demi kelancaran jalannya usaha.
 - d. Melakukan pengontrolan rutin terhadap hasil kinerja para pegawainya.
 - e. Memberikan arahan kepada pegawai untuk kelancaran usaha dan untuk pengkoordinasian kerja.
2. Administrasi mempunyai tugas dan fungsi sebagai berikut:
 - a. Mengatur jadwal administrasi perusahaan.
 - b. Melakukan pengawasan penyusunan anggaran usaha dari perusahaan.
 - c. Melakukan pembayaran kepada petani dan petani plasma.
 - d. Memeriksa pencatatan investaris.
 - e. Mengawasi sumber pengumpulan dana dan membantu setiap realisasi pembayaran.
 - f. Melakukan pengendalian dengan cara mengawasi keuangan sesuai dengan rencana dan tujuan perusahaan yang telah ditetapkan.
 - g. Menyusun laporan keuangan untuk dipertanggungjawabkan kepada pimpinan perusahaan.
 - h. Menganalisis data dari semua laporan yang diterima.
3. *Farm Manager* dikelola oleh anak kedua Ir. Hary Soejanto yaitu Henni, SP yang mempunyai tanggung jawab sebagai berikut:

- a. Membuat jadwal rotasi persemaian serta pembibitan.
 - b. Membuat jadwal panen dan estimasi jumlah panen.
 - c. Membekali tenaga kerja kebun.
 - d. Memberikan arahan dan pengawasan dalam melakukan budidaya sampai pasca panen.
 - e. Membuat laporan penyediaan benih tanaman yang sudah siap disemai.
 - f. Menyiapkan sarana serta peralatan tanam dan panen.
 - g. Melakukan inovasi baru dalam bidang pertanian organik serta melakukan riset dan pengembangan pertanian.
4. Manajer budidaya mempunyai tugas dan wewenang sebagai berikut:
- a. Melakukan pengawasan terhadap pekerja kebun dalam hal menanam hasil persemaian sesuai dengan jadwal rotasi tanaman.
 - b. Melakukan pengawasan terhadap pembuatan pupuk untuk penyiapan lahan.
 - c. Menyiapkan benih yang akan disemai dilahan.
 - d. Membuat pola tanam dan jadwal tanam di tiap-tiap petak kebun/plasma dan rencana panen.
 - e. Melakukan pengawasan terhadap kegiatan budidaya sayuran organik dan pemeliharannya.
5. *Quality control* mempunyai tugas dan tanggung jawab sebagai berikut:
- a. Memberikan rekomendasi kepada manajer kebun, petani dan plasma dalam penggunaan benih.
 - b. Memberikan rekomendasi kepastian lahan tanaman organik.
 - c. Melakukan pengawasan terhadap prosedur pengemasan yang dilakukan.
 - d. Melakukan pengawasan terhadap hasil panen sayuran organik terutama terdapat residu bahan kimia.
 - e. Melakukan pengawasan terhadap sortasi hasil panen sayuran organik.
 - f. Mendatangkan survilen untuk melakukan pemeriksaan kebun produksi sayuran organik setiap tahunnya.
 - g. Memberikan petunjuk dan rekomendasi kepada pekerja mengenai kebersihan dan keselamatan kerja.

- h. Melakukan penelitian terhadap benih yang masih layak digunakan sebagai bahan tanam sayuran organik.
6. Manajer pemasaran mempunyai tugas dan fungsi sebagai berikut:
 - a. Melakukan pengawasan terhadap pengiriman barang sehingga bisa sampai ditangan distributor.
 - b. Menyiapkan produk yang akan dipasarkan sesuai dengan permintaan dipasar.
 - c. Bekerja sama dengan pimpinan perusahaan dalam menghadapi pesaing dan kecurangan yang mungkin terjadi di pasar.
 - d. Merencanakan pengembangan perluasan jangkauan pasar dari produk yang dihasilkan.
 - e. Berkoordinasi dengan pimpinan perusahaan dalam hal melakukan pengembangan pasar demi meningkatkan volume penjualan.
 - f. Melakukan pemeriksaan terhadap produk akhir.
 - g. Menyiapkan semua pengangkutan yang aman sehingga dapat mempertahankan kondisi mutu sayuran organik.
 7. Pekerja kebun mempunyai tugas dan fungsi sebagai berikut:
 - a. Menyiapkan sarana untuk kegiatan panen dan pasca panen.
 - b. Berkoordinasi dengan manajer budidaya sayur organik.
 - c. Melakukan kegiatan budidaya sayur organik dan pemeliharaan secara rutin.
 - d. Melaksanakan kegiatan panen dan pasca panen.
 - e. Melakukan kegiatan budidaya sesuai dengan anjuran dan sistem pangan organik.



Gambar 5. Stuktur Organisasi Kerja Kurnia Kitri Ayu Farm

5.3 Deskripsi Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm

5.3.1 Modal

Modal awal yang digunakan pada awal berdirinya usaha sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm ini berasal dari modal pribadi. Modal tersebut digunakan untuk menyewa lahan untuk budidaya, membeli dan menyiapkan sarana prasarana pertanian, memberi upah tenaga kerja dan untuk memasarkan produk sayur organik tersebut. Permodalan awal usaha ini sangat terbatas karena bermula dari usaha kecil-kecilan dan tidak membutuhkan modal yang besar. Akan tetapi seiring dengan perkembangan usahanya, kini modal tersebut memlembarkan hasil yang besar sehingga bisa memperluas usaha sayur organik tersebut.

Usaha ini merupakan usaha yang memiliki hubungan dengan gapoktan (gabungan kelompok tani), karena pimpinan dari usaha ini adalah ketua dari gapoktan tersebut. Gapoktan tersebut terdiri dari kelompok tani Sri Mulyo yang mengfokuskan untuk menghasilkan cacing dan kelompok tani Nusa Indah yang

menghasilkan sayur organik. Sehingga terkadang pemberian modal berasal dari pemerintah yang disalurkan kepada gapoktan tersebut. Modal dari pemerintah kemudian digunakan untuk memperbaiki atau membeli sarana prasarana budidaya dan hasilnya akan dikelola oleh ketua gapoktan. Untuk produksi cacing akan dijual secara langsung, akan tetapi untuk sayur organik akan dikumpulkan pada Kurnia Kitri Ayu Farm kemudian dikelola pemasarannya.

Pemimpin usaha ini tidak mampu untuk meminjam modal di bank, dikarenakan bank melihat usaha pertanian tidak dapat dijamin tentang keadaan mendatang. Fluktuasi harga pertanian juga mempengaruhi keputusan bank dalam memberi pinjaman dan terkadang meskipun mendapat pinjaman harus disertakan juga jaminan yang bernilai tetap atau bahkan naik di masa mendatang seperti ternak, emas atau bahkan surat-surat berharga. Bantuan yang dikucurkan oleh pemerintah juga tidak secara tunai dan langsung, terkadang bantuan berupa sarana produksi pertanian (saprodi) dan uang yang diberikan secara berkala. Akan tetapi sebagian besar modal dari tahun ke tahun yang terus bertambah tersebut merupakan modal yang berasal dari hasil pengembangan usaha yang semakin pesat.

5.3.2 Tenaga Kerja

Kurnia Kitri Ayu Farm memiliki 16 (enam belas) orang tenaga kerja untuk membantu mengoperasikan usaha sayur organik ini. Enam orang merupakan pimpinan dan jajarannya seperti administrasi, pengendalian mutu, manajer pemasaran, manajer budidaya dan panen serta pasca panen. Delapan orang tenaga kerja ditempatkan pada penugasan pengolahan budidaya mulai dari awal hingga pasca panen dan pemasarannya yang terdiri dari empat orang laki-laki dan empat orang perempuan. Sedangkan dua orang lagi ditugaskan sebagai *sales*/tenaga pemasarannya yang terdiri dari satu orang laki-laki dan satu orang perempuan. Terdapat syarat yang harus dipenuhi untuk menjadi pegawai di Kurnia Kitri Ayu Farm yaitu tekun, terampil, jujur, disiplin dan menjiwai bagaimana sistem pertanian organik yang diterapkan pada usaha ini.

Prinsip yang diterapkan pada usaha ini adalah rasa memiliki akan kebun dan proses budidayanya sehingga hasil yang diproduksi bisa maksimal. Apabila kebun yang dikelola oleh pegawai tersebut menghasilkan sayur di atas target yang

ditentukan, maka pegawai tersebut akan mendapatkan bonus. Bonus tersebut diberikan pada setiap kali panen, apabila menghasilkan kelebihan produk diatas 30 kg maka tiap kilogram akan diberikan bonus Rp 500 dan apabila kelebihan produknya diatas 50 kg maka tiap kilogramnya diberikan bonus Rp 1.000. Hal tersebut dilakukan oleh pimpinan usaha agar memotivasi pegawai sehingga bisa menghasilkan produk yang lebih banyak dari target yang ditentukan.

Jam kerja pegawai yaitu mulai kerja pada pukul 07.00 hingga 11.00 dan apabila pekerjaan dikebun belum selesai dikerjakan, maka pegawai wajib menuntaskan pekerjaan yang menjadi tanggungjawabnya pada hari itu. Dalam satu bulan terdapat hari libur empat hingga lima kali dan hari libur tersebut harus bergiliran antar pegawai. Hal tersebut dilakukan agar tidak terjadi hari libur yang sama untuk setiap pegawai dan proses produksi sayur organik tetap berjalan lancar. Tugas yang diberikan kepada pegawai perempuan maupun laki-laki berbeda dan sudah disesuaikan dengan kemampuan dari masing-masing pegawai.

5.3.3 Teknik Proses Pembudidayaan Sayur Organik (Sawi Hijau Caisim, Bayam Merah dan Kangkung)

Usaha sayur organik ini menggunakan sistem *open field* untuk proses pembudidayaannya. Usaha ini membudidayakan 29 jenis sayuran dengan tiga macam sayur organik yang menjadi pesanan pokok dari pasar, yaitu sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Teknik budidaya yang digunakan harus sesuai dengan SOP (Standar Operasional Produksi) yaitu sebagai berikut:

1. Pembenihan

Pembenihan tanaman dilakukan untuk memperbanyak tanaman yang akan dilakukan pembudidayaan. Pengadaan benih ini didapatkan dari benih yang dibeli dan juga ada yang diproduksi sendiri. Benih yang diproduksi sendiri harus berasal dari tanaman induk yang baik dan sudah mengeluarkan lembar bunga. Kemudian lembar bunga tersebut dipilih yang mempunyai kualitas bagus dan dilakukan penjemuran. Benih yang sudah diproduksi tersebut tidak mampu mencukupi pesanan dari konsumen sehingga diperlukan penambahan benih dengan cara mendapatkannya pada toko pertanian. Benih yang didapatkan pada toko pertanian harus yang terjaga tentang keorganikannya dan tidak mengandung bahan-bahan kimia buatan. Dilakukan pemilihan produsen benih yang jelas agar membantu

meminimalisir perolehan benih yang berkualitas. Kurnia Kitri Ayu Farm mempunyai perusahaan mitra untuk mendapatkan benihnya yaitu perusahaan Panah Merah, Bisi dan Taki'I dengan daya kecambah 80%.

2. Pengolahan tanah

Sebagai salah satu syarat dalam mempersiapkan lahan sayur organik khususnya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung dipilih tanah yang subur dan gembur. Sehingga tanaman bisa dengan mudah menyerap unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Kemudian dilakukan penggemburan tanah menggunakan cangkul secara manual pada setiap bedeng yang akan ditanami sayur organik. Selanjutnya diberi pupuk kandang dengan dosis 500 kg untuk 1.000 m², kemudian dibuatkan bedengan yang ukurannya disesuaikan dengan ukuran yang diperlukan. Pupuk yang diberikan adalah pupuk yang berasal dari kotoran kambing yang bertujuan untuk memacu pertumbuhan tanaman sayur organik.

3. Persiapan media tanam dan bahan tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah yang sudah dibuat menjadi berbedeng-bedeng dengan ukuran 100 m x 5 m untuk setiap bedengnya. Luasan lahan yang digunakan untuk budidaya yaitu 1.000 m² untuk lahan Sukun dan 10.000 m² untuk lahan yang di Kawi. Pengolahan bedeng tersebut harus diatur sesuai dengan keadaan lahan budidaya agar tanaman bisa berkembang dengan optimal.

4. Penanaman

Setelah persiapan lahan, pemupukan lahan dan media tanamnya lalu benih yang sudah siap tanam dimasukkan ke dalam lubang tanam. Lubang tanam tersebut dibuat dengan menggunakan tongkat kayu yang ujungnya lancip kemudian hanya ditancapkan pada tanah dengan kedalaman 4 sampai 7 cm. Jarak tanam dari tanaman sayur organik tersebut adalah 8 cm x 100 cm (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung). Setelah benih ditanam pada lubang tanam tersebut lalu ditutup dengan jerami padi agar menjaga kelembaban tanah.

5. Pemeliharaan

Terdapat kegiatan pemeliharaan tanaman yang merupakan salah satu cara untuk membantu keberhasilan tumbuhnya sayur organik yang dibudidayakan.

Pemeliharaan ini mampu mengontrol kualitas dan kuantitas hasil produksi tanaman sayur organik. Berikut ini pemeliharaan yang dilakukan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm:

a. Penyiraman

Penyiraman tidak dilakukan setiap hari akan tetapi dilakukan pada hari Senin, Rabu, Jumat dan Sabtu dan apabila hujan turun lebat maka diusahakan agar sekeliling tanaman tidak tegenang air. Jenis sayur yang dibudidayakan tersebut memiliki usia 20 hari, sehingga kebutuhan air harus selalu diperhatikan. Air yang digunakan untuk penyiraman juga harus diperhatikan agar tidak mengandung bahan-bahan kimia seperti kapur dan kaporit. Oleh karena itu, dalam budidaya sayur organik ini menggunakan air sumber yang dibantu oleh pompa air.

b. Pengendalian hama dan penyakit terpadu

Upaya pengendalian hama dan penyakit dilakukan untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi pada tanaman yang dibudidayakan. Kualitas dan produktivitas tanaman akan terganggu jika terjadi serangan hama dan penyakit yang tidak terkendali. Akan tetapi perusahaan tidak menggunakan pestisida untuk menekan pertumbuhan hama dan penyakit. Perusahaan sudah menentukan cara yang tepat untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman budidaya. Perusahaan menyikapinya dengan cara melihat hama yang biasanya menyerang tanaman kemudian dilakukan teknik khusus sehingga hama tersebut tidak sampai memakan tanaman budidaya. Strateginya yaitu menggunakan tanaman yang menjadi makanan pokok dari hama tersebut sebagai pagar sehingga mampu mengalihkan perhatian hama agar tidak memakan tanaman yang dibudidayakan. Karena usia tanaman yang siap panen tergolong masa tanam yang singkat, maka serangan hama dan penyakit jarang dialami oleh perusahaan. Sistem tanam tumpangsari juga sebagai pencegahan agar bisa membantu mengurangi penyebaran penyakit dari satu tanaman ke tanaman lainnya.

c. Penyiangan

Kegiatan pemeliharaan selanjutnya yaitu penyiangan dilakukan cara membersihkan lingkungan sekitar tanaman budidaya dari tanaman lain yang tidak diharapkan. Penyiangan dilakukan agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman dan meminimalisir persaingan dalam memperoleh unsur hara tanah. Teknik yang

digunakan yaitu mencabut rumput-rumput liar yang berada disekitar tanaman budidaya secara manual dan dilakukan dengan pemeliharaan yang lainnya.

d. Pemupukan

Pemupukan yang dilakukan oleh Kunia Kitri Ayu Farm diberikan pada saat pengolahan lahan pada awal budidaya. Pupuk yang diberikan yaitu dari kotoran kambing yang sudah diproses dengan menggunakan sistem Bokashi. Kotoran kambing mempunyai proses penguraian yang lambat sehingga kandungan bahan organik tetap tersimpan lebih lama dibandingkan dengan kotoran hewan lainnya. Akan tetapi perusahaan juga mengontrol bagaimana makanan yang diberikan pada kambing sehingga keorganikan produk tetap terjaga. Sehingga makanan kambing yang organik dapat menghasilkan kotoran yang organik juga dan dengan begitu pertanian organik dapat diterapkan dalam budidaya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung.

6. Panen dan pasca panen

Pemanenan sayur organik dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat akan mengirim pesanan. Sehingga panen dilakukan dengan cepat dan sesuai pesanan yang diterima pada hari sebelumnya. Pemanenan dilakukan dengan cara manual yang dikerjakan oleh tenaga kerja perempuan. Usia panen tanaman sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung yaitu 22 hari dan untuk sekali panen bisa mencapai sekitar 150 kg pada saat cuaca baik, sedangkan pada kondisi buruk berada di bawah jumlah tersebut. Kemudian penanganan pasca panen dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

- a. Setelah sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung dipanen kemudian dilakukan sortasi (pemilahan). Sortasi adalah memilih dan memisahkan antara hasil panen yang baik dan tidak baik (rusak, bentuknya abnormal). Yang diperhatikan dalam sortasi ini adalah daun yang berlubang, bunga dan daun berwarna kuning. Setelah itu untuk menyeragamkan produk, maka akar tanamannya dipotong menggunakan gunting.
- b. Kemudian dilakukan grading yaitu kegiatan mengelompokkan hasil panen sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung sesuai dengan ukurannya. Besar kecilnya ukuran yang sudah ditetapkan oleh Kunia Kitri Ayu Farm

adalah berkisar antara 15 cm hingga 25 cm. Hal ini membantu dalam proses pengemasan dan memberi keindahan apabila sudah dikemas.

- c. Tanaman sayur organik yang telah disortir dan digrading tersebut, dilakukan pencucian yang bertujuan untuk membersihkan sayur organik dari kotoran yang menempel dengan cara dicuci bersih hingga ujung akarnya. Hal ini dilakukan agar dapat menjaga kesegaran dari produk hingga berada di tangan konsumen.
- d. Tanaman yang telah disortir dan digrading kemudian dicuci hingga bersih yang bertujuan untuk membersihkan hasil panen dari berbagai kotoran yang menempel dan ikut terbawa. Pencucian dilakukan dengan hati – hati supaya tidak merusak bagian dari sayur organik tersebut. Pencucian dilakukan dengan air mengalir dari bagian atas hingga akarnya agar kualitas produk tetap terjaga.
- e. Setelah itu dilakukan pengeringan dengan menggunakan bantuan angin. Hal ini bertujuan untuk mengurangi sisa air setelah sayur organik dicuci dan membantu untuk menjaga sayur organik dari pembusukan yang terjadi di dalam kemasan. Sayuran yang telah kering lalu dikemas ke dalam kemasan yang berupa plastik dan sudah diberi label organik. Kemudian dipress menggunakan *seller* agar kedap udara dan menjaga agar sayur organik bisa bertahan lama dan tidak mudah rusak. Dengan demikian produk sayur organik dapat terjamin akan kebersihan, kesehatan dan kualitasnya hingga ke tangan konsumen.

5.3.4 Penentuan Harga Produk

Harga yang ditentukan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm sudah diperhitungkan terlebih dahulu melalui analisa usaha tani, keuntungan yang diinginkan dan biaya-biaya lainnya. Kurnia Kitri Ayu Farm juga menyelaraskan harga jual produk dengan harga yang terdapat di pasar supermarket sehingga masyarakat masih bisa terjangkau dan tidak terdapat selisih yang terlalu besar dengan harga sayur anorganik. Tujuannya adalah konsumen semakin tertarik dan beralih ke sayur organik dikarenakan harga yang relatif murah dan lebih aman bagi kesehatan tubuh. Hal ini juga yang menjadi salah satu strategi agar masyarakat membeli

produk organik khususnya produk dari Kurnia Kitri Ayu Farm yang sudah tersertifikasi organik.

Harga jual dari produk sayur organik yang ditetapkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm merupakan harga pada saat penelitian yang dilakukan. Produk sayur organik seperti sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung dijual dengan harga sama yaitu Rp 3500 per kemasan. Setiap satu kemasan tersebut memiliki berat 200 gram, sehingga harga per kg untuk sayur organik tersebut adalah Rp 17.500. Harga jual tersebut sudah terdapat keuntungan yang diinginkan oleh pemilik usaha sayur organik.

5.4 Optimalisasi Produksi Sayur Organik

Salah satu tujuan Kurnia Kitri Ayu Farm dalam menjalankan usahanya adalah memperoleh keuntungan yang maksimal. Dengan memilih kombinasi input yang terbaik maka dapat memaksimalkan output sehingga dapat mendatangkan keuntungan yang maksimal. Program linier yaitu teknik yang merencanakan dengan sifat analisis dan memakai model matematis dengan tujuan menentukan kombinasi alternatif pemecahan masalah guna mencapai tujuan atau sasaran yang diinginkan secara optimal.

Menurut Sa'diyah (2013), persoalan optimasi dibagi menjadi dua jenis yaitu tanpa kendala dan dengan kendala. Pada optimasi tanpa kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala atau keterbatasan-keterbatasan yang ada terhadap fungsi tujuan diabaikan sehingga dalam menentukan nilai maksimum atau minimum tidak terdapat batasan-batasan terhadap berbagai pilihan alternatif yang tersedia. Sedangkan pada optimasi dengan kendala, faktor-faktor yang menjadi kendala terhadap fungsi tujuan diperhatikan dalam menentukan titik maksimum atau minimum fungsi tujuan.

Optimalisasi bisa dilakukan dengan menggunakan cara maksimisasi keuntungan dan minimisasi biaya. Maksimisasi keuntungan yaitu menggunakan berbagai input yang tersedia untuk memaksimalkan keuntungan, sedangkan minimisasi biaya yaitu dengan meminimumkan biaya yang digunakan dalam produksi untuk mendapatkan tingkat output tertentu. Pada penelitian ini, optimalisasi yang dianalisis menggunakan maksimisasi keuntungan dan dengan

adanya kendala karena untuk menentukan keuntungan maksimal harus dibatasi dengan variabel input sumberdaya yang dimiliki oleh perusahaan. Kendala atau batasan tersebut meliputi *greenhouse*, lahan, bibit, pupuk, kemasan dan tenaga kerja.

5.4.1 Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan merupakan target yang harus dipenuhi agar memberikan keuntungan bagi perusahaan. Fungsi tujuan juga dirumuskan di dalam model *Linier Programming* sehingga akan terbentuk persamaan yang akan membantu dalam proses analisis. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah perolehan keuntungan yang maksimal dari usaha sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm, yaitu dengan memproduksi tiga macam sayur organik yang terdiri dari sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Hasil analisis yang didapatkan nantinya akan bisa menentukan pilihan dalam mengambil keputusan untuk mengalokasikan faktor-faktor produksi yang tersedia serta mengkombinasikan jenis produksi yang dapat diupayakan oleh perusahaan agar mendapatkan keuntungan yang maksimal.

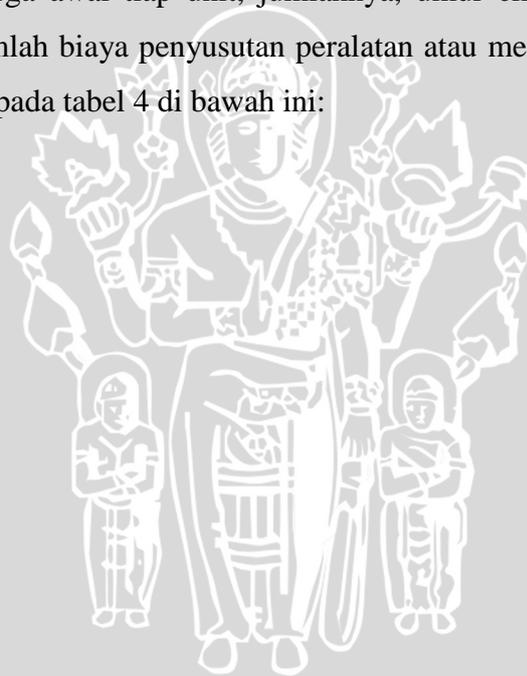
Pada fungsi tujuan terdapat koefisien fungsi tujuan dimana angka tersebut didapatkan dari keuntungan per unit produk. Untuk mengetahui nilai fungsi tujuan bisa didapatkan dari turunan persamaan keuntungan. Sehingga sebelum didapatkan koefisien fungsi tujuan harus dilakukan perhitungan dari persamaan keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan. Faktor-faktor keuntungan yang harus diketahui yaitu : (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 adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dan tidak dipengaruhi oleh tingkat produksi. Biaya tetap sebagai jenis-jenis biaya yang selama satu periode produksi jumlahnya tetap dan tidak mengalami perubahan. Biaya tetap ini dikeluarkan secara bertahap dimana besarnya hampir konstan (tetap) untuk setiap kali produksi dan tidak terdapat hubungan dengan tingkat produksi. Hal tersebut berarti bahwa selama proses produksi berlangsung maka biaya ini tidak akan mengalami perubahan (fluktuasi).

Biaya tetap tidak akan berubah walaupun jumlah dari produksi sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung bertambah atau berkurang. Biaya tetap yang dikeluarkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm dalam usaha sayur organik merupakan barang yang menjadi milik perusahaan atau bisa juga sebagai modal awal berdirinya usaha tersebut. Biaya tetap tersebut meliputi cangkul, sekrop, gembor, *sprayer*, *greenhouse*, keranjang pasca panen, gunting pangkas, timbangan, ember panen, seller, lemari pendingin, kendaraan dan keranjang bibit.

Biaya yang digunakan dalam perhitungan biaya tetap adalah penyusutan peralatan atau mesin dan biaya yang tidak menggunakan perhitungan penyusutan. Biaya penyusutan dihitung untuk menentukan besarnya penerimaan selama satu kali proses produksi. Komponen yang harus diketahui untuk menghitung penyusutan adalah harga awal tiap unit, jumlahnya, umur ekonomis dan harga akhir tiap unitnya. Jumlah biaya penyusutan peralatan atau mesin untuk satu kali produksi dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini:



Tabel 4. Biaya Penyusutan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014

N o	Keterangan		Harga awal/unit (Rp)	U E	Harga akhir/unit (Rp)	Penyusutan/tahun (Rp)	Penyusutan/Produksi (Rp)	Total Penyusutan (Rp)
1	Cangkul	4	50.000	5	7.500	8.500	708	2.833
2	Gembor	4	50.000	5	5.000	9.000	750	3.000
3	Sprayer	1	310.000	4	100.000	52.500	4375	4.375
4	Greenhouse	3	7.600.000	3	2.500.000	1.700.000	141.667	425.000
5	Keranjang Pasca Panen	40	55.000	3	15.000	13.333,33	1.111	44.444
6	Gunting Pangkas	4	30.000	3	10.000	6.666,67	556	2.222
7	Timbangan	3	75.000	3	25.000	16.666,67	1.389	4.167
8	Ember Panen	10	15.000	2	5.000	5.000	417	4.167
9	Seller	2	450.000	3	125.000	108.333,33	9.028	18.056
10	Lemari Pendingin	1	2.500.000	4	750.000	437.500	36.458	36.458
11	Kendaraan	2	13.000.000	5	8.000.000	1.000.000	83.333	166.667
12	Stereofoam	30	25.000	1	5.000	20.000	1.667	50.000
13	Sekop	1	50.000	5	7.500	8500	708	708
14	Selang Karet	2	75.000	1	10.000	65.000	5.417	10.833
15	Pompa Air	1	300.000	5	50.000	50.000	4.167	4.167
	Jumlah/Produksi (Rp)							777.097

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa ada 15 komponen biaya tetap yang dihitung penyusutannya dengan umur ekonomis yang sudah diperkirakan sesuai dengan jenisnya. Biaya ini dihitung untuk menunjukkan seberapa besar beban yang ditanggung oleh perusahaan dalam satu kali berproduksi. tabel diatas menunjukkan perhitungan biaya penyusutan mesin dan peralatan yang digunakan untuk produksi sayur organik. Harga awal yaitu harga dimana perusahaan membeli peralatan atau mesin pertama kali, sedangkan harga akhir yaitu harga peralatan atau mesin apabila dijual kembali. Perhitungan penyusutan per tahun didapatkan dari harga awal dikurangi harga akhir dan dibagi dengan umur ekonomisnya. Setelah itu dilakukan perhitungan tentang penyusutan per bulan yaitu biaya penyusutan per tahun dibagi dengan 12 dikarenakan produksi dilakukan sebulan sekali. Kemudian dikalikan dengan jumlah unit peralatan atau mesin yang dimiliki oleh perusahaan maka didapatkan total penyusutan untuk satu kali produksi (satu bulan).

Tabel 5. Biaya Tetap dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014

No	Keterangan	Satuan	Unit	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Sewa lahan kawi	Per 1000 m ²	10	40.000	400.000
2	Sewa lahan sukun	Per 1000 m ²	1	50.000	50.000
3	Pimpinan	Jiwa	1	2.000.000	2.000.000
4	Staf	Jiwa	5	1.500.000	7.500.000
5	Sales	Jiwa	2	1.000.000	2.000.000
6	Listrik (abonemen)	-	1	123.750	123.750
7	Telepon (Abonemen)	-	1	200.000	200.000
8	PBB (kantor)	m ²	1	10.750	2.687,5
	Jumlah				12.276.437,5
	Total Biaya Tetap + Penyusutan (Rp)				13.053.534,5

Sumber: Data Primer, 2014

Menurut tabel 5 diatas merupakan bagian dari biaya tetap yang dikeluarkan oleh perusahaan yang tidak menggunakan perhitungan penyusutan. Untuk sewa lahan dikeluarkan biaya untuk menyewa dua lokasi lahan budidaya yaitu di Sukun dan di Kawi. Biaya terbesar yang dikeluarkan oleh perusahaan yaitu untuk biaya staf yang terdiri dari tenaga administrasi, manajer kebun, manajer budidaa, tenaga pengontrol kualitas dan manajer pemasaran. 5 orang tenaga staf tersebut diberi upah sebesar Rp 1.500.000 tiap tenaga kerja. Kemudian biaya terbesar kedua pada biaya pimpinan dan 2 tenaga kerja penjual (*sales*). Sedangkan besarnya pajak bangunan (kantor) didapatkan dari perhitungan biaya PBB dibagi 4, karena bangunan kantornya seperempat bagian dari seluruh luas bangunan yang ada.

2. Biaya Variabel (TVC)

Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dan besarnya dipengaruhi oleh tingkat produksinya. Biaya ini mempengaruhi secara langsung dengan volume produksi dan merupakan biaya yang diperlukan untuk kebutuhan proses produksi. Komponen dari biaya variabel usaha sayur organik ini adalah bibit, pupuk, plastik kemas dan upah tenaga kerja kebun. Biaya variabel yang dikeluarkan selalu berfluktuasi dan berhubungan dengan tingkat produksi yang dihasilkan. Dalam perhitungan biaya variabel ini terdapat tiga macam produk, yaitu sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Besarnya biaya variabel

dalam satu kali proses produksi sayur organik pada Kurnia Kitri Ayu Farm dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

Tabel 6. Biaya Variabel dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Bulan Januari Tahun 2014 untuk Satu Kali Produksi

No	Keterangan	Satuan	Jumlah	Biaya (Rp)	Biaya Total (Rp)
1	Bibit caisim	gram	250	400	100.000
2	Bibit Bayam Merah	gram	1.000	400	400.000
3	Bibit kangkung	gram	200	25	5.000
4	Pupuk (caisim)	kg	1.000	250	250.000
5	Pupuk (Bayam merah)	kg	1.000	250	250.000
6	Pupuk (Kangkung)	Kg	1.000	250	250.000
7	Kemasan (caisim)	lembar	1.200	350	420.000
8	Kemasan (bayam merah)	lembar	1.200	350	420.000
9	Kemasan (kangkung)	lembar	1.200	350	420.000
10	Tenaga Kerja	HOK	8	412.500	3.300.000
	TOTAL BIAYA VARIABEL (Rp)				5.815.000

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa biaya yang dikeluarkan untuk bibit sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh jumlah unit yang digunakan dan harga per unitnya yang berbeda untuk satu kali produksi. Sedangkan biaya untuk pembelian pupuk kandang yang digunakan untuk produksi sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung besarnya sama dikarenakan kebutuhan yang digunakan untuk budidaya sayur organik tersebut sama. Begitu juga dengan biaya yang dikeluarkan untuk kemasan sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung besarnya sama dan untuk total upah tenaga kerja yang harus mengerjakan budidaya sayur organik tersebut juga mempunyai jumlah yang sama.

Tabel 7. Rincian Jam Kerja untuk Tenaga Kerja Kebun Budidaya Sayur Organik dalam Satu Kali Produksi Tahun 2014

Tingkat Tenaga Kerja Sayuran Organik (Sawi Hijau Caisim, Bayam Merah dan Kangkung)								
No	Kegiatan	Jumlah Tenaga Kerja		Waktu yang Dibutuhkan (jam)	Upah/jam kerja		Upah Harian (Rp)	Total Upah per Waktu Kegiatan (Rp)
		L	P		L	P		
1	Persiapan Lahan	4		20	5.000	-	20.000	400.000
2	Pembibitan		4	12	-	3.750	15.000	180.000
3	Penanaman		4	16	-	3.750	15.000	240.000
4	Pemeliharaan		4	16	-	3.750	15.000	240.000
5	Pemanenan	4	4	32	-	3.750	35.000	1.120.000
6	Pasca Panen	4	4	32	5.000	3.750	35.000	1.120.000
	Total			128				3.300.000

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel 7 tersebut didapatkan data pengolahan tentang upah tenaga kerja untuk satu kali produksi yang mengerjakan budidaya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Kemudian biaya dianalisis berdasarkan kegiatan budidaya yang dilakukan oleh perusahaan sehingga upahnya disesuaikan dengan proses budidaya yang dilakukan. Tenaga kerja totalnya yaitu 4 orang laki-laki dan 4 orang perempuan yang biayanya dibayarkan sesuai jam kerja. Satu jam kerja untuk laki-laki yaitu Rp 5.000 dan perempuan sebesar Rp 3.750 dan total harian yang akan diterima oleh pekerja laki-laki adalah Rp 20.000 dan pekerja perempuan Rp 15.000. Untuk total upah tenaga kerja laki-laki dan perempuan dari keseluruhan kegiatan budidaya yaitu sebesar Rp 3.300.000 dengan total 128 jam kerja.

3. Biaya total (TC)

Biaya total produksi adalah total keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk produksi sayur organik. Biaya ini diperoleh dari penjumlahan total biaya tetap (*total fix cost*) dan total biaya variabel (*total variable cost*). Untuk biaya satu kali proses produksi diperoleh dari biaya penyusutan peralatan atau mesin, biaya tetap dan biaya total variabel. Berikut ini adalah tabel 8 yang menunjukkan besarnya biaya total yang dikeluarkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm:

Tabel 8. Biaya Total dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Keterangan	Caisim	Bayam Merah	Kangkung
1	Biaya Tetap (TFC)	4.351.178	4.351.178	4.351.178
2	Biaya Variabel (TVC)	1.870.000	2.170.000	1.775.000
	Biaya Total (TC)	6.221.178	6.521.178	6.126.178

Sumber: Data Primer, 2014

Pada tabel di atas diketahui bahwa jumlah biaya total dari budidaya sayur organik di Kurnia Kitri Ayu Farm dibedakan menurut produknya. Biaya tetap dari setiap produksi sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung besarnya sama dikarenakan biaya tersebut digunakan untuk menghasilkan output yang sama yaitu sebesar 1200 kg per produk. Sehingga nilai biaya tetap untuk masing-masing produk adalah 33% dari total biaya tetap. Sedangkan untuk biaya variabel terbesar dikeluarkan untuk produk bayam merah dikarenakan biaya bibit bayam merah yang tinggi. Untuk besarnya biaya variabel selanjutnya adalah untuk produk sawi hijau caisim dan kangkung. Dengan perhitungan tersebut maka mempengaruhi total biaya yang dikeluarkan. Biaya terbesar yang dikeluarkan perusahaan yaitu untuk biaya bayam merah kemudian sawi hijau caisim dan yang terakhir yaitu untuk produk kangkung.

4. Penerimaan (TR)

Penerimaan adalah jumlah produksi sayur organik yang dikalikan dengan harga tiap kilogram sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Besarnya penerimaan perusahaan dipengaruhi oleh volume produksi yang dihasilkan. Harga jual sayur organik ditentukan berdasarkan pada harga jual sayur organik yang ada di pasaran. Jumlah penerimaan usaha sayur organik yang didapatkan perusahaan untuk satu kali proses produksi dapat dilihat pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Penerimaan dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Keterangan	Jumlah (kg)	Harga (Rp/kg)	Penerimaan per Produksi (Rp)
1	Sawi Hijau Caisim	1.200	17.500	21.000.000
2	Bayam Merah	1.200	17.500	21.000.000
3	Kangkung	1.200	17.500	21.000.000
	Total			63.000.000

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa penerimaan dari produk sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung besarnya sama. Penerimaan masing-masing produk yaitu sebesar Rp 21.000.000 karena jumlah produk yang dihasilkan dan harga tiap kilogram besarnya sama. Untuk satu kali produksi menghasilkan 1.200 kg dan tiap kilogram dijual dengan harga Rp 17.500 sehingga didapat total penerimaan dari tiga produk tersebut sebesar Rp 63.000.000.

5. Keuntungan (π)

Keuntungan dihitung dari total penerimaan (*total revenue*) dikurangi dengan total biaya per proses produksi (*total cost*). Keuntungan yang didapat tersebut masih jumlah keuntungan yang didapat dari produksi sayur organik. Sedangkan untuk menentukan nilai koefisien persamaan fungsi tujuan maka harus dihitung jumlah keuntungan per produk (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung). Tabel 10 di bawah ini menunjukkan keuntungan per produk yang dihasilkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm.

Tabel 10. Keuntungan Tiap Unit per Produksi dari Usaha Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Produk	TR (Rp)	TC (Rp)	Profit (Rp)	Unit per Produksi (kg)	Profit per Kemasan (Rp)
1	Sawi Hijau Caisim	21.000.000	6.221.178	14.778.822	1200	12.316
2	Bayam Merah	21.000.000	6.521.178	14.478.822	1200	12.066
3	Kangkung	21.000.000	6.126.178	14.873.822	1200	12.395
	Total			44.131.466	3600	36.776

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas terlihat bahwa total keuntungan yang didapat oleh perusahaan sebesar Rp 44.131.466. Dengan rincian keuntungan untuk sawi hijau caisim Rp 14.778.822, bayam merah sebesar Rp 14.478.822 dan kangkung yaitu Rp 14.873.822. Apabila dihitung keuntungan per kemasan maka akan diperoleh keuntungan sawi hijau caisim sebesar Rp 12.316, bayam merah sebesar Rp 12.066 dan kangkung sebesar Rp 12.395. Dengan data tersebut dapat disusun sebuah persamaan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$Z = 12316 X_1 + 12066 X_2 + 12395 X_3$$

Persamaan di atas didapatkan dari keuntungan yang diperoleh dari tiap unit sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Persamaan ini hanya untuk setiap kali berproduksi yang menghasilkan 1.200 kg dari masing-masing produk. Persamaan tersebut bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan yang akan didapatkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm.

5.4.2 Fungsi Kendala

Fungsi Kendala ataupun fungsi pembatas adalah suatu fungsi yang didapatkan dari input sumberdaya produksi yang dirangkai secara matematis dan merupakan kendala yang harus dioptimalkan penggunaannya. Pembatas-pembatas tersebut selalu diperlukan dalam setiap produksi sayur organik dilakukan. Sehingga dapat dialokasikan sesuai dengan kemampuan perusahaan dalam menyediakan input sumberdaya tersebut.

Perumusan fungsi pembatas ini menggunakan persamaan *Right Hand Side* = RHS yaitu jumlah input sumberdaya yang dimiliki Kurnia Kitri Ayu Farm akan diletakkan disebelah kanan dari persamaan. Untuk koefisien pembatas diletakkan disebelah kiri persamaan yang dicari dari kebutuhan faktor produksi tiap unit output. Di dalam perhiungan ini unit output yang dipakai adalah kilogram. Kebutuhan akan faktor produksi itupun dibagi menjadi tiga yaitu kebutuhan akan faktor produksi per kilogram untuk sawi hijau caisim, kebutuhan akan faktor produksi per kilogram untuk bayam merah dan kebutuhan akan faktor produksi per kilogram untuk kangkung.

1. *Right Hand Side* untuk Input Faktor Produksi

a. Pembatas *Greenhouse*

Dalam memproduksi sayur organik diperlukan *greenhouse* sebagai tempat untuk membudidayakan tanaman sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. *Greenhouse* tersebut salah satu faktor budidaya yang seharusnya digunakan semaksimal mungkin. Oleh karena itu hubungan *greenhouse* yaitu kurang dari sama dengan () dalam persamaan dan menggunakan satuan unit analisis meter persegi (m^2). Pembudidayaan sayur organik ini membutuhkan lahan minimal seluas $5750 m^2$ untuk membudidayakan tiga macam sayur organik tersebut.

Greenhouse yang digunakan untuk masing-masing produk berbeda-beda luasannya. Untuk penggunaan *greenhouse* sawi hijau caisim adalah seluas $750 m^2$, untuk bayam merah seluas $850 m^2$ dan untuk kangkung seluas $800 m^2$. Dengan luasan tersebut maka Kurnia Kitri Ayu Farm dapat menghasilkan minimal 600 kg tiap produk sayur organik. Kurnia Kitri Ayu Farm mempunyai 3 buah *greenhouse* dengan jumlah luasan totalnya yaitu sebesar $5750 m^2$. Luas lahan tersebut yang akan menjadi *Right Hand Side* pada perumusan fungsi pembatas dan menggunakan satuan unit analisis meter persegi (m^2).

b. Pembatas Lahan

Untuk pembatas lahan ini hampir sama dengan pembatas *greenhouse*, hal ini dikarenakan proses budidaya yang sama dengan di *greenhouse*. Lahan ini juga merupakan salah satu faktor pembatas dan harus dimaksimalkan penggunaannya. Hubungan lahan ini adalah kurang dari sama dengan () dalam persamaan dan menggunakan satuan unit analisis meter persegi (m^2). Pembudidayaan sayur organik ini juga membutuhkan lahan minimal seluas $3000 m^2$ untuk membudidayakan tiga macam sayur organik tersebut.

Akan tetapi luasan yang digunakan untuk proses produksi berbeda-beda untuk tiga macam produk tersebut. Untuk lahan yang digunakan pada sawi hijau caisim yaitu seluas $800 m^2$, bayam merah seluas $950 m^2$ dan kangkung $900 m^2$. Dengan luasan tersebut maka Kurnia Kitri Ayu Farm dapat menghasilkan minimal 600 kg tiap produk sayur organik. Kurnia Kitri Ayu Farm menyewa lahan untuk membudidayakan sayur organik dengan luasan yaitu $5750 m^2$ yang akan menjadi

Right Hand Side dalam perumusan fungsi pembatas penggunaan lahan sayur organik dan menggunakan satuan unit analisis meter persegi (m^2).

c. Pembatas Bibit Sayur Organik

Bibit merupakan bahan utama dalam budidaya sayur organik dan yang menjadi faktor pembatas dalam menghasilkan sawi hijau caisim, bayam merah serta kangkung. Oleh karena itu penggunaannya harus dioptimalkan agar menghasilkan produk yang sudah direncanakan terlebih dahulu. Bibit yang digunakan untuk tiap komoditas berbeda-beda jumlahnya dengan masa tanam sekitar 20 hari dari masing-masing produk.

Kurnia Kitri Ayu Farm menggunakan bibit sawi hijau caisim sebesar 250 gram atau 0,25 kg, sedangkan untuk bayam merah menggunakan bibit 1 kg dan bibit kangkung sebesar 200 gram atau 0,2 kg. Dengan jumlah penggunaan bibit tersebut dapat menghasilkan 1200 kg untuk tiap produk sayur organik. Bibit ini diperoleh dengan cara melakukan pembibitan terlebih dahulu sebelum ditanam di lahan. Untuk produk sawi hijau caisim mempunyai jumlah persediaan pembibitan sebesar 1 kg, bayam merah sebesar 3 kg dan kangkung sebesar 1 kg. Jumlah tersebut yang akan dijadikan *Right Hand Side* dalam perumusan fungsi pembatas bibit. Hubungan pembatas bibit ini adalah kurang dari sama dengan () dan menggunakan satuan unit analisis kilogram (kg).

d. Pembatas Kemasan

Kemasan yang digunakan untuk menjual sayur organik adalah kemasan plastik yang dipesan di tukang sablon terlebih dulu. Kemasan ini sudah tertulis nama merk sayur organik, label organik dan nomer sertifikasi organik yang dimiliki oleh Kurnia Kitri Ayu Farm. Pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan yaitu sebesar 3750 lembar untuk mengemas tiga macam produk sayur organik. Tiap satu kemasan mempunyai kapasitas 1 kg dan untuk mengemas masing-masing sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung, sehingga dibutuhkan 1200 lembar kemasan untuk satu macam produk.

Kemasan yang dibutuhkan untuk mencukupi persediaan dalam satu kali produksi dipesan dalam kurun waktu satu bulan sekali. Sehingga jumlah kemasan 3750 lembar menjadi *Right Hand Side* pada perumusan fungsi pembatas dan menggunakan satuan unit analisis lembar. Kemasan juga menjadi faktor pembatas

yang harus dimaksimalkan penggunaannya dan mempunyai tipe hubungan kurang dari sama dengan ().

e. Pembatas Pupuk

Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang yang dipesan terlebih dahulu pada peternak kambing dan dibeli untuk kebutuhan budidaya sayur organik. Kebutuhan pupuk tiap produksi sawi hijau adalah 1000 kg untuk digunakan pada luasan lahan dan *greenhouse* yang dibutuhkan oleh masing-masing tanaman. Sehingga diperlukan 3000 kg pupuk kandang untuk menghasilkan 1200 kg tiap macam sayur organik. Dengan begitu perusahaan harus menyediakan pupuk kandang sebesar 3000 kg atau 3 ton.

Kebutuhan pupuk tersebut harus dipenuhi untuk satu kali waktu produksi yang disediakan dalam satu bulan sekali. Pupuk tersebut menjadi faktor pembatas yang harus dimaksimalkan penggunaannya dan mempunyai hubungan kurang dari sama dengan (). Jumlah pupuk kandang yang disediakan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm adalah sebesar 5000 kg akan menjadi *Right Hand Side* pada perumusan fungsi pembatas dan menggunakan satuan unit analisis kilogram (kg).

f. Pembatas Tenaga Kerja

Untuk melakukan budidaya sayur organik, Kurnia Kitri Ayu Farm membutuhkan 8 orang tenaga kerja yang terdiri dari 4 laki-laki dan 4 perempuan. Dalam menentukan optimalisasi produksi yang diperhitungkan adalah produktifitas dari setiap tenaga kerja kebun yang berhubungan langsung dengan tingkat output produksi. Tugas dan pengalokasian waktu bekerja sudah diperhitungkan dengan upah yang harus diberikan. Tenaga kerja yang digunakan mempunyai latar belakang sebagai petani sehingga untuk mengerjakan proses budidaya sudah terlatih dan mempunyai pengalaman dalam bidang pertanian.

Akan tetapi tenaga kerja manusia yang diterapkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm adalah 4 jam kerja dan tidak ada perbedaan jam kerja antara laki-laki dan perempuan. Sehingga dalam menentukan *right hand side* yaitu dengan mengalikan 8 orang tenaga kerja dengan waktu 4 jam sehari kemudian dikali dengan 25 hari kerja. Dengan begitu ditemukan bahwa jumlah waktu yang disediakan oleh tenaga kerja yaitu sebesar 800 jam.

Jumlah jam tenaga kerja tersebut digunakan untuk satu kali berproduksi atau sama dengan satu bulan yang sudah dikurangi dengan waktu libur masing-masing tenaga kerja. Tenaga kerja merupakan faktor pembatas yang harus dimaksimalkan penggunaannya dan mempunyai hubungan kurang dari sama dengan (). Jumlah jam tenaga kerja 800 jam tersebut akan menjadi *right hand side* pada perumusan fungsi pembatas dan menggunakan satuan unit analisis jam.

2. Koefisien Fungsi Pembatas

a. Koefisien Fungsi Pembatas *Greenhouse*

Untuk mencari kombinasi output yang optimal maka harus diketahui koefisien faktor-faktor produksi yang menjadi pembatas dalam penyelesaian masalah optimalisasi. Koefisien fungsi pembatas *greenhouse* adalah kebutuhan luasan yang digunakan untuk menghasilkan satu unit sayur organik (sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung) tiap 1 kg kemasan. Koefisien fungsi pembatas *greenhouse* didapatkan dari luasan yang digunakan kemudian dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Kebutuhan luas *greenhouse* untuk tiga macam jenis produk sayur organik dapat dilihat pada tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Koefisien Fungsi Pembatas Luas *Greenhouse* Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Luas <i>Greenhouse</i> yang Digunakan (m ²)	Output Produksi (kg)	Luas <i>Greenhouse</i> /Output (m ² /kg)
1	Caisim	750	600	1,25
2	Bayam Merah	850	600	1,42
3	Kangkung	800	600	1,33
	Total	2400		
	<i>Right Hand Side</i>			5750 m ²

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas diketahui bahwa kebutuhan luas *greenhouse* dari tiga macam produk tersebut adalah 2400 m². Luas *greenhouse* tersebut untuk membudidayakan sawi hijau caisim sebesar 750 m², bayam merah 850 m² dan kangkung sebesar 800 m². Dengan luasan tersebut mampu menghasilkan minimal 600 kg sayur organik dan apabila dikemas dalam ukuran satu kilogram maka didapatkan 600 kemasan per satu kilogram sayur organik.

Untuk memperoleh nilai koefisien pembatas luas *greenhouse* maka harus dihitung jumlah luas *greenhouse* per kilogram. Untuk sawi hijau caisim

didapatkan nilai koefisien pembatas sebesar 1,25 yang artinya diperlukan 1,25 m² untuk menghasilkan output satu kilogram. Sedangkan bayam merah mempunyai nilai koefisien pembatas sebesar 1,42 yang artinya dibutuhkan 1,42 m² untuk menghasilkan output per satu kilogram. Untuk kangkung didapatkan nilai koefisien pembatas sebesar 1,33 yang artinya diperlukan 1,33 m² untuk menghasilkan output per satu kilogram. Dengan *Right Hand Side* sebesar 5750 m², maka dapat dirumuskan fungsi pembatas *greenhouse* sebagai berikut:

$$1,25 X_1 + 1,42 X_2 + 1,33 X_3 = 5750$$

b. Koefisien Fungsi Pembatas Lahan

Koefisien fungsi pembatas lahan adalah kebutuhan luas lahan yang digunakan untuk proses budidaya sayur organik yang menghasilkan satu kilogram sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Nilai koefisien fungsi pembatas luas lahan yang diperoleh hampir sama dengan nilai koefisien luas *greenhouse*. Koefisien fungsi pembatas lahan didapatkan dari luasan yang digunakan untuk budidaya kemudian dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada tabel 12 perhitungan nilai koefisien fungsi pembatas lahan.

Tabel 12. Koefisien Fungsi Pembatas Luas Lahan Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Luas Lahan yang Digunakan (m ²)	Output Produksi (kg)	Luas Lahan/Output (m ² /kg)
1	Caisim	800	600	1,33
2	Bayam Merah	950	600	1,58
3	Kangkung	900	600	1,50
	Total	2650		
	<i>Right Hand Side</i>			5750 m ²

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas diketahui bahwa kebutuhan luas lahan dari tiga macam produk tersebut adalah 2650 m². Luas lahan tersebut untuk membudidayakan sawi hijau caisim sebesar 800 m², bayam merah 950 m² dan kangkung sebesar 900 m². Dengan luasan tersebut mampu menghasilkan minimal 600 kg sayur organik dan apabila dikemas dalam ukuran satu kilogram maka didapatkan 600 kemasan per satu kilogram sayur organik.

Untuk memperoleh nilai koefisien pembatas luas lahan maka harus dihitung jumlah luas lahan per kilogram. Untuk sawi hijau caisim didapatkan nilai

koefisien pembatas sebesar 1,33 yang artinya diperlukan 1,33 m² untuk menghasilkan output satu kilogram. Sedangkan bayam merah mempunyai nilai koefisien pembatas sebesar 1,58 yang artinya dibutuhkan 1,58 m² untuk menghasilkan output per satu kilogram. Untuk kangkung didapatkan nilai koefisien pembatas sebesar 1,50 yang artinya diperlukan 1,50 m² untuk menghasilkan output per satu kilogram. Dengan *Right Hand Side* sebesar 5750 m², maka dapat dirumuskan fungsi pembatas lahan sebagai berikut:

$$1,33 X_1 + 1,58 X_2 + 1,50 X_3 = 5750$$

c. Koefisien Fungsi Pembatas Bibit

Koefisien fungsi pembatas bibit adalah kebutuhan bibit yang digunakan untuk proses budidaya sayur organik yang menghasilkan satu kilogram sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Koefisien fungsi pembatas bibit didapatkan dari jumlah yang digunakan untuk budidaya kemudian dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada tabel 13 mengenai perhitungan nilai koefisien fungsi pembatas bibit.

Tabel 13. Koefisien Fungsi Pembatas Bibit Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Jumlah Bibit yang Digunakan (kg)	Output Produksi (kg)	Bibit/Output (kg)	RHS (kg)
1	Caisim	0,25	1200	0,00021	1
2	Bayam Merah	1	1200	0,00083	3
3	Kangkung	0,2	1200	0,00017	1

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas diketahui bahwa kebutuhan bibit yang digunakan dari tiga macam produk tersebut berbeda-beda. Bibit yang digunakan untuk budidaya sawi hijau caisim adalah 0,25 kg, bayam merah sebesar 1 kg dan kangkung sebesar 0,2 kg. Dengan penggunaan bibit tersebut mampu menghasilkan masing-masing produk adalah 1200 kg. Untuk memperoleh koefisien fungsi pembatas bibit dilakukan perhitungan jumlah bibit yang digunakan dibagi dengan jumlah output produksi.

Koefisien fungsi pembatas bibit dinyatakan dalam satuan kg karena produk dijual per kemasan satu kilogram. Untuk sawi hijau caisim didapatkan nilai koefisien pembatas sebesar 0,00021 yang artinya diperlukan 0,00021 kg untuk

menghasilkan output satu kilogram. Sedangkan bayam merah mempunyai nilai koefisien pembatas sebesar 0,00083 yang artinya dibutuhkan 0,00083 kg untuk menghasilkan output per satu kilogram. Untuk kangkung didapatkan nilai koefisien pembatas sebesar 0,00017 yang artinya diperlukan 0,00017 untuk menghasilkan output per satu kilogram. *Right Hand Side* dari bibit ini berbeda-beda karena bibit yang digunakan berbeda jenis. Untuk RHS sawi hijau caisim sebesar 1 kg, untuk bayam merah sebesar 3 kg dan kangkung sebesar 1 kg. Dengan data tersebut maka dapat dirumuskan fungsi pembatas bibit sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 0,00021 X_1 + 0 X_2 + 0 X_3 &= 1 \\ 0 X_1 + 0,00083 X_2 + 0 X_3 &= 3 \\ 0 X_1 + 0 X_2 + 0,00017 X_3 &= 1 \end{aligned}$$

d. Koefisien Fungsi Pembatas Kemasan

Koefisien fungsi pembatas kemasan adalah kebutuhan kemasan yang digunakan untuk proses penanganan pasca panen. Tiap kemasan mempunyai kapasitas satu kilogram produk sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Koefisien fungsi pembatas kemasan didapatkan dari jumlah kebutuhan kemasan yang digunakan kemudian dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada tabel 14 mengenai perhitungan nilai koefisien fungsi pembatas bibit.

Tabel 14. Koefisien Fungsi Pembatas Kemasan Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Kebutuhan Kemasan per Produksi (lembar)	Output Produksi (kg)	Kemasan per Output (lembar/kg)	RHS (lembar)
1	Caisim	1200	1200	1	1250
2	Bayam Merah	1200	1200	1	1250
3	Kangkung	1200	1200	1	1250
	Total	3600			3750

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas diketahui bahwa kebutuhan kemasan yang digunakan dari tiga macam produk tersebut sama. Kemasan yang digunakan untuk proses pasca panen tiap produk sayur organik sejumlah 1200 lembar. Sehingga dibutuhkan total kemasan 3600 lembar untuk tiga produk sayur organik. Untuk memperoleh

koefisien fungsi pembatas kemasan dilakukan perhitungan jumlah kemasan yang digunakan dibagi dengan jumlah output produksi.

Koefisien fungsi pembatas kemasan dinyatakan dalam satuan lembar dan penjualan produknya yaitu satu kilogram per kemasan. Untuk sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung didapatkan koefisien yang sama. Hal ini dikarenakan kemasan yang digunakan untuk mengemas produk sayur organik semua sama. Sehingga koefisien yang didapatkan adalah 1 untuk semua produk sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. *Right Hand Side* dari kemasan adalah total dari kemasan yang disediakan oleh perusahaan dalam satu kali produksi atau satu bulan sejumlah 3750 lembar. Dengan data tersebut maka dapat dirumuskan fungsi pembatas kemasan adalah sebagai berikut:

$$X_1 + X_2 + X_3 = 3750$$

e. Koefisien Fungsi Pembatas Pupuk

Koefisien fungsi pembatas pupuk adalah kebutuhan pupuk yang digunakan untuk proses budidaya sayur organik yang menghasilkan satu kilogram sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Koefisien fungsi pembatas pupuk didapatkan dari jumlah kebutuhan pupuk yang digunakan untuk budidaya kemudian dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada tabel 15 mengenai perhitungan nilai koefisien fungsi pembatas bibit.

Tabel 15. Koefisien Fungsi Pembatas Pupuk Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Kebutuhan Pupuk per Produksi (kg)	Output Produksi (kg)	pupuk /output (kg)	RHS (kg)
1	Caisim	1000	1200	0,83	5000
2	Bayam Merah	1000	1200	0,83	
3	Kangkung	1000	1200	0,83	
	Total	3000	3600		

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel di atas diketahui bahwa kebutuhan pupuk yang digunakan untuk budidaya masing-masing produk sayur organik adalah 1000 kg. Sehingga total pupuk kandang yang dibutuhkan untuk produksi sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung sebesar 3000 kg atau 3 ton. Dengan penggunaan pupuk tersebut mampu menghasilkan masing-masing produk adalah 1200 kg. Untuk memperoleh

koefisien fungsi pembatas pupuk dilakukan perhitungan jumlah pupuk yang digunakan dibagi dengan jumlah output produksi.

Untuk sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung memiliki koefisien yang sama. Hal ini diarenakan jumlah pupuk yang dibutuhkan dan jumlah produk yang dihasilkan adalah sama. Oleh karena itu didapatkan koefisien fungsi pembatas pupuk sebesar 0,83 untuk semua jenis produk sayur organik. Yang artinya adalah dibutuhkan 0,83 kg pupuk kandang untuk memproduksi satu kilogram sayur organik. *Right Hand Side* dari pupuk untuk semua jenis sayur organik adalah sebesar 5000 kg atau 5 ton. Dengan data tersebut maka dapat dirumuskan fungsi pembatas pupuk sebagai berikut:

$$0,83 X_1 + 0,83 X_2 + 0,83 X_3 = 5000$$

f. Koefisien Fungsi Pembatas Tenaga Kerja

Koefisien fungsi pembatas tenaga kerja adalah jumlah jam kerja yang digunakan untuk satu kali proses budidaya sayur organik. Kebutuhan jam kerja ini digunakan untuk memproduksi satu kilogram sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung. Koefisien fungsi pembatas tenaga kerja didapatkan dari jumlah lama kerja dibagi dengan output produksi yang dihasilkan. Dapat dilihat pada tabel 16 mengenai perhitungan nilai koefisien fungsi pembatas tenaga kerja.

Tabel 16. Koefisien Fungsi Pembatas Tenaga Kerja Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Jenis Produk	Lama Kerja per Produksi (jam)	Output Produksi (kg)	Jam Kerja per Unit Produksi (jam/kg)	RHS (jam)
1	Caisim	42,7	1200	0,036	800
2	Bayam Merah	42,7	1200	0,036	
3	Kangkung	42,7	1200	0,036	
	Total	128,0			

Sumber: Data Primer, 2014

Total jam kerja yang dibutuhkan untuk membudidayakan sayur organik adalah 128 jam yang dikerjakan oleh 8 tenaga kerja. Dalam tabel diatas terlihat bahwa lama kerja per produk yaitu 42,7 yang didapatkan dari total jam kerja yang dibagi dengan tiga macam produk. Sehingga jam kerja untuk budidaya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung adalah sama yaitu 42,7 jam. Hal tersebut

dikarenakan seluruh jam kerja dan tenaga kerja digunakan untuk membudidayakan tiga macam produk tersebut.

Untuk mendapatkan koefisien fungsi pembatas tenaga kerja maka 42,7 dibagi dengan 1200 yaitu sebesar 0,036. Angka tersebut mempunyai arti bahwa membutuhkan waktu 0,036 jam untuk memproduksi satu kilogram masing-masing sayur organik. Sedangkan untuk *Right Hand Side* dari tenaga kerja didapatkan dari perhitungan HOK yang diberlakukan pada perusahaan tersebut yaitu 4 jam untuk setiap satu tenaga kerja. Sehingga diperoleh 32 jam per hari dan dikalikan dengan 25 hari kerja yaitu totalnya 800 jam. Total jam kerja tersebut dijadikan *Right Hand Side* dan dengan data tersebut maka dapat dirumuskan fungsi pembatas tenaga kerja sebagai berikut:

$$0,036 X_1 + 0,036 X_2 + 0,036 X_3 = 800$$

3. Input Data pada *Matriks Simpleks*

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka perumusan fungsi tujuan dan fungsi kendala harus dimasukkan ke dalam program linier untuk menemukan hasil analisisnya. Fungsi perumusan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Fungsi Tujuan

$$\text{Maksimisasi keuntungan, } Z = 12316 X_1 + 12066 X_2 + 12395 X_3$$

Fungsi Kendala

$$1,25 X_1 + 1,42 X_2 + 1,33 X_3 = 5750$$

$$1,33 X_1 + 1,58 X_2 + 1,50 X_3 = 5750$$

$$0,00021 X_1 + 0,00021 X_2 + 0,00021 X_3 = 1$$

$$0,00083 X_1 + 0,00083 X_2 + 0,00083 X_3 = 3$$

$$0,00017 X_1 + 0,00017 X_2 + 0,00017 X_3 = 1$$

$$X_1 + X_2 + X_3 = 3750$$

$$0,83 X_1 + 0,83 X_2 + 0,83 X_3 = 5000$$

$$0,036 X_1 + 0,036 X_2 + 0,036 X_3 = 800$$

Terdapat tabel simpleks awal untuk mempermudah dalam memasukkan data pada *software* program linier. Berikut ini tabel input data matriks dasar penelitian:

Tabel 17. Input Data pada Matriks Dasar Penelitian

Sawi hijau Caisim	Bayam Merah	Kangkung	b_i
12316	12066	12395	
1,25	1,42	1,33	5750
1,33	1,58	1,50	5750
0,00021	0	0	1
0	0,00083	0	3
0	0	0,00017	1
1	1	1	3750
0,83	0,83	0,83	5000
0,036	0,036	0,036	800

Sumber: Data Primer, 2014

Dengan menambah variabel nilai sisa maka model tersebut dibuat menjadi bentuk yang biasa yaitu sebagai berikut:

Fungsi Tujuan menjadi:

$$\text{Maksimisasi keuntungan, } Z = 12316 X_1 + 12066 X_2 + 12395 X_3 + 0S1 + 0S2 + 0S3 + 0S4 + 0S5 + 0S6 + 0S7 + 0S8$$

Fungsi Kendala menjadi:

$$1,25 X_1 + 1,42 X_2 + 1,33 X_3 + S1 = 5750$$

$$1,33 X_1 + 1,58 X_2 + 1,50 X_3 + S2 = 5750$$

$$0,00021 X_1 + 0.X_2 + 0.X_3 + S3 = 1$$

$$0.X_1 + 0,00083 X_2 + 0.X_3 + S4 = 3$$

$$0.X_1 + 0.X_2 + 0,00017 X_3 + S5 = 1$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + S6 = 3750$$

$$0,83 X_1 + 0,83 X_2 + 0,83 X_3 + S7 = 5000$$

$$0,036 X_1 + 0,036 X_2 + 0,036 X_3 + S8 = 800$$

$$X_1, X_2, S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 \geq 0$$

Jadi, tabel simpleks dengan penambahan basis adalah:

Tabel 18. Matriks Dasar Penelitian dengan Penambahan Basis

Ba	Cb	X1	X2	X3	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	b _i
sis		12316	12066	12395	0	0	0	0	0	0	0	0	
S1	0	1,25	1,42	1,33	1	0	0	0	0	0	0	0	5750
S2	0	1,33	1,58	1,50	0	1	0	0	0	0	0	0	5750
S3	0	0,000 21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
S4	0	0	0,000 83	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
S5	0	0	0	0,000 17	0	0	0	0	1	0	0	0	1
S6	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3750
S7	0	0,83	0,83	0,83	0	0	0	0	0	0	1	0	5000
S8	0	0,036	0,036	0,036	0	0	0	0	0	0	0	1	800
Zj													
Ci - Zj													

Sumber: Data Primer, 2014

5.4.3 Hasil Analisis *Linier Programming*

1. Analisis Primal dalam Optimalisasi Sayur Organik

Hasil analisis program linier bertujuan untuk mendapatkan solusi yang tepat dalam memutuskan kegiatan produksi akan dilakukan oleh perusahaan selanjutnya. Dengan menggunakan *software* komputer yaitu *QM for Windows 4* maka didapatkan hasil optimalisasi produksi terhadap pengolahan sayur organik. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka dapat dijelaskan hasil optimalisasi produksi melalui fungsi tujuan dan fungsi pembatas. Hasil analisis menggunakan *linier programming* dapat diketahui seperti pada tabel 19 berikut:

Tabel 19. Hasil Analisis Primal dari Program Linier Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Produk	Nilai Optimal
1	Sawi Hijau Caisim	0
2	Bayam Merah	0
3	Kangkung	3750
	RHS (<i>Right Hand Side</i>)	46.481.250

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa kombinasi yang didapatkan yaitu dengan memproduksi sawi hijau caisim 0 kg, bayam merah 0 kg dan hanya memproduksi kangkung sebesar 3750 kg. Dengan kombinasi tersebut, maka Kurnia Kitri Ayu Farm mendapatkan keuntungan sebesar Rp 46.481.250 untuk satu kali produksi. Keuntungan optimal ini menunjukkan angka yang lebih besar dibandingkan dengan keuntungn aktual. Dapat dilihat pada tabel 20 berikut mengenai perbedaan keuntungan yang didapat.

Tabel 20. Kombinasi Output dan Keuntungan Optimal yang Didapatkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

No	Produk	Jumlah per Proses Produksi (kg)	
		Aktual	Optimal
1	Sawi Hijau Caisim	1200	0
2	Bayam Merah	1200	0
3	Kangkung	1200	3750
	Keuntungan	44.131.466	46.481.250

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas diketahui bahwa keuntungan optimal lebih besar dibandingkan keuntungan aktual dan hasil ini diperoleh dari hasil olahan program linier. Keuntungan aktual per produksi yaitu Rp 44.131.466 dengan kombinasi 1200 kg sawi hijau caisim, 1200 kg bayam merah dan 1200 kg kangkung. Sedangkan keuntungan optimal per produksi sebesar Rp 46.481.250 dengan hanya memproduksi 3750 kg kangkung. Keuntungan tersebut didapatkan dengan memakai kombinasi output yang sudah diperhitungkan menggunakan analisis *linier programming*.

2. Alokasi Sumberdaya dan Analisis Dual

Penyediaan input sumberdaya menjadi tanggung jawab setiap perusahaan demi berlangsungnya proses produksi. Akan tetapi kemampuan untuk menyediakan input sumberdaya tersebut berbeda-beda, hal ini yang dipengaruhi oleh jumlah modal yang dimiliki, kapasitas produksinya dan cara memperoleh input tersebut. Kurnia Kitri Ayu Farm berupaya untuk menyediakan berbagai sumberdaya yang diperlukan seperti *greenhouse*, lahan, bibit, pupuk, kemasan dan tenaga kerj sesuai dengan keadaan yang terjadi pada perusahaan. Dan dari perhitungan program linier yang telah dilakukan, diperoleh kombinasi output yang optimal yaitu memproduksi kangkung sebesar 3750 kg dengan tidak memproduksi sawi hijau caisim dan bayam merah. Dari perhitungan tersebut maka alokasi sumberdaya harus diubah dan tidak menggunakan kombinasi yang sudah ditetapkan oleh perusahaan sebelumnya. Tabel 21 di bawah ini menunjukkan perubahan yang terjadi dalam penggunaan input sumberdaya produksi.

Tabel 21. Alokasi Sumberdaya Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

Input Sumber Daya	Alokasi Input Sumberdaya Aktual	Alokasi Input Sumberdaya Optimal
Greenhouse	2400	4987,5
Lahan	2650	5625
Bibit Caisim	0,25	0
Bibit Bayam Merah	1	0
Bibit Kangkung	0,2	0,6375
Kemasan	3600	3750
Pupuk	3000	3112,5
Tenaga Kerja	128	135

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa penggunaan input sumberdaya yang dilakukan oleh perusahaan yaitu pada data alokasi input sumberdaya aktual. Sedangkan untuk pada data alokasi input sumberdaya optimal merupakan penggunaan input untuk mencapai kondisi optimal, yaitu untuk memaksimalkan

keuntungan. Dari data diatas penggunaan *greenhouse* yang semula 2400 m² digunakan untuk ketiga komoditas tersebut harus digunakan hanya untuk komoditas kangkung dan dengan luasan sebesar 4987,5 m². Penggunaan lahan juga sama seperti penggunaan *greenhouse* yaitu hanya digunakan untuk memproduksi kangkung dengan luasan lahan yang digunakan sebesar 5625 m². Untuk bibit sawi hijau caisim dan bayam merah tidak perlu digunakan karena keuntungan optimal didapatkan jika memproduksi kangkung saja. Untuk bibit kangkung yang semula hanya digunakan 0,2 kg harus ditambah menjadi 0,6375 kg yang akan memperoleh hasil 3750 kg. Untuk kemasan yang digunakan yaitu sebesar 3600 lembar untuk tiga produk, akan tetapi optimalnya yaitu digunakan 3750 lembar untuk mengemas 3750 kg kangkung. Untuk pupuk yang digunakan pada budidaya sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung sebesar 3000 kg harus diganti dengan penggunaan 3112,5 kg untuk pemupukan lahan kangkung saja. Sedangkan untuk penggunaan tenaga kerja yang semula 128 jam harus ditingkatkan menjadi 135 jam dalam satu kali proses produksi.

Dari tabel 21 diatas maka penggunaan input sumberdaya harus ditingkatkan kecuali untuk penggunaan input bibit sawi hijau caisim dan bayam merah. Dengan penambahan tersebut maka keuntungan yang diperoleh perusahaan menjadi lebih tinggi dari sebelumnya. Akan tetapi masih terdapat sisa input sumberdaya dari ketersediaan input yang disiapkan oleh perusahaan. Input sumberdaya yang mampu disediakan oleh perusahaan dapat dilihat pada data *original value* (RHS) dan terdapat nilai sisa dari ketersediaan input sumberdayanya. Untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan dengan data tabel 22 di bawah ini.

Tabel 22. Nilai Sisa Ketersediaan Input Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

Input Sumber Daya	<i>Original Value</i> (RHS)	Alokasi Input Sumberdaya Optimal	Sisa (<i>surplus</i>)
Greenhouse	5750	4987,5	762,5
Lahan	5750	5625	125
Bibit Caisim	1	0	1
Bibit Bayam Merah	3	0	3
Bibit Kangkung	1	0,6375	0,3625
Kemasan	3750	3750	0
Pupuk	5000	3112,5	1887,5
Tenaga Kerja	800	135	665

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa perusahaan mampu menyediakan input sumberdaya *greenhouse* dan lahan masing-masing seluas 5750 m². Untuk bibit sawi hijau caisim, bayam merah dan kangkung yaitu sebesar 1 kg, 3 kg serta 1 kg. Sedangkan kemasan yang disediakan sebesar 3750 lembar, pupuk sebesar 5000 kg dan tenaga kerja sebesar 800 jam. Maka dapat diketahui nilai sisa dari masing-masing input sumberdaya produksi sayur organik yaitu mengurangi jumlah input yang disediakan perusahaan dengan alokasi input sumberdaya optimalnya. Nilai sisa pada *greenhouse* sebesar 762,5 m² dan lahan sebesar 125 m². Untuk bibit sawi hijau caisim dan bayam merah tidak digunakan untuk berproduksi sehingga nilai sisanya sama dengan yang disediakan oleh perusahaan yaitu 1 kg dan 3 kg. Pada bibit kangkung mempunyai nilai sisa sebesar 0,3625 kg dan untuk kemasan memiliki nilai sisa 0 karena jumlah yang disediakan perusahaan digunakan semuanya. Pada nilai sisa pupuk sebesar 1887,5 kg karena disediakan 5000 kg dan yang digunakan yaitu sebesar 3112,5 kg, sedangkan untuk tenaga kerja nilai sisanya yaitu sebesar 665 jam karena yang digunakan hanya 135 untuk satu kali budidaya.

Analisis dual yang dilakukan yaitu dengan melihat nilai sisa (*surplus/slack*) yang bertujuan untuk mengetahui keputusan sumberdaya mana yang masih memungkinkan untuk dilakukan persediaan. Melalui analisis dual dapat diketahui tentang input sumberdaya yang berpengaruh terhadap fungsi tujuan. Menurut Simarmata (2013), dalam pengalokasian input sumberdaya terdapat harga bayangan (*shadow price*) yang merupakan penambahan atau pengurangan nilai fungsi tujuan pada saat kapasitas sumberdaya ditambah atau dikurangi satu unit. Pengurangan atau penambahan satu satuan input produksi akan mengurangi atau menambah pendapatan bersih total sebesar harga bayangannya. Dapat dilihat pada tabel 23 berikut mengenai nilai harga bayangan tiap input.

Tabel 23. Harga Bayangan Tiap Input Sumberdaya Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

Input Sumber Daya	Sisa (<i>surplus</i>)	Harga Bayangan (<i>shadow price</i>)
Greenhouse	762,5	Rp 0
Lahan	125	Rp 0
Bibit Caisim	1	Rp 0
Bibit Bayam Merah	3	Rp 0
Bibit Kangkung	0,3625	Rp 0
Kemasan	0	Rp 12395
Pupuk	1887,5	Rp 0
Tenaga Kerja	665	Rp 0

Sumber: Data Primer, 2014

Dapat dilihat pada tabel diatas bahwa hanya yang memiliki nilai sisa 0 maka sumberdaya tersebut memiliki harga bayangan (*shadow price*) dan hal ini hanya dimiliki oleh input sumberdaya kemasan saja. Ketika menambah input kemasan sebesar 1 lembar maka akan menambah keuntungan sebesar nilai bayangannya,yaitu Rp 12395. Maka keuntungan perusahaan semakin bertambah dengan adanya penambahan kemasan untuk tiap unitnya dan penggunaan dari input sumberdayanya tersebut sudah optimal (*full capacity*). Sedangkan untuk

penggunaan input sumberdaya lain seperti *greenhouse*, lahan, bibit, pupuk dan tenaga kerja belum optimal (*idle capacity*) karena terdapat nilai sisa dari kapasitas maksimum yang disediakan oleh perusahaan. Perhitungan tersebut merupakan hasil penyelesaian dari program linier dengan menggunakan *software QM for Windows 4*.

3. *Reduced Cost* dan Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan

Analisis *Reduce Cost* dan analisis sensitivitas koefisien fungsi tujuan juga akan dibahas setelah selesai membahas fungsi tujuannya. Hasil perhitungan ini juga akan muncul pada output hasil analisis program linier fungsi tujuan. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 24 berikut ini.

Tabel 24. Nilai *Reduced Cost* dan Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan sayur organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

Variabel	Value	<i>Reduced Cost</i>	<i>Original Cost</i>	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Sawi Hijau Caisim	0	79	12316	-Infinity	12395
Bayam Merah	0	329	12066	-Infinity	12395
Kangkung	3750	0	12395	12316	Infinity

Sumber: Data Primer, 2014

Tabel diatas didapatkan dari hasil perhitungan fungsi tujuan dan fungsi pembatas dengan menggunakan program linier. Dari tabel diatas terlihat bahwa nilai *reduced cost* untuk sawi hijau caisim sebesar 79, untuk bayam merah yaitu 329 dan untuk kangkung mempunyai nilai 0 (tidak memiliki *reduced cost*). Nilai tersebut mempunyai arti bahwa nilai biaya yang dikurangkan pada nilai keuntungan jika tetap memproduksi sawi hijau caisim adalah Rp 79 dan untuk bayam merah sebesar Rp 329. Sedangkan untuk nilai *reduced cost* kangkung 0 memiliki arti bahwa nilai yang dikurangkan pada nilai keuntungan sebesar Rp 0.

Nilai lower bound dan upper bound dimanfaatkan untuk menganalisis sensitivitas yang berfungsi untuk memberikan jawaban dari seberapa tinggi perubahan yang diperbolehkan tetapi tidak merubah solusi optimumnya. Nilai yang terdapat pada tabel merupakan nilai sensitivitas untuk koefisien fungsi tujuan. Pada tabel diatas terlihat bahwa nilai batas bawah dan batas atas koefisien

dari sawi hijau caisim dan bayam merah memiliki nilai sama yaitu antara negatif tak terhingga sampai Rp 12395. Sedangkan untuk nilai bawah dan batas atas koefisien dari kangkung yaitu Rp 12316 sampai tak terhingga. Berdasarkan data di atas, maka nilai koefisien dapat diubah menurut batas bawah dan batas atas yang disarankan pada rentang nilai koefisien dan fungsi ini tidak akan mempengaruhi nilai keuntungan yang didapatkan.

5.5 Analisis Sensitivitas

1. Analisis Sensitivitas Ketersediaan Faktor Produksi

Menurut Kurniawan (2011), analisis sensitivitas terhadap ketersediaan input merupakan jawaban atas seberapa besar perubahan yang boleh dilakukan agar tidak mengubah keputusan optimal. Nilai ketersediaan input boleh diubah sesuai batas bawah dan batas atas yang dianjurkan. Apabila perubahan nilai ketersediaan input yang dilakukan tidak sesuai dengan rentang batas bawah dan batas atas yang dianjurkan, maka akan merubah nilai solusi optimal. Perubahan yang boleh dilakukan seperti yang tertera pada tabel 25 berikut ini.

Tabel 25. Hasil Analisis Sensitivitas Terhadap Ketersediaan Input Produksi Sayur Organik Kurnia Kitri Ayu Farm Tahun 2014

Input Sumber Daya	<i>Original Value</i> (RHS)	Batas Bawah (<i>Lower Bound</i>)	Batas Atas (<i>Upper Bound</i>)
Greenhouse	5750	4987,5	Infinity
Lahan	5750	5625	Infinity
Bibit Caisim	1	0	Infinity
Bibit Bayam Merah	3	0	Infinity
Bibit Kangkung	1	0,6375	Infinity
Kemasan	3750	3750	3833,333
Pupuk	5000	3112,5	Infinity
Tenaga Kerja	800	135	Infinity

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai batas bawah dan nilai batas atas yang menunjukkan fungsi batasan dari persediaan input produksi untuk setiap kali proses produksi yang harus disiapkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm. Untuk greenhouse harus disediakan minimal 4987,5 m² sampai tak terhingga, sedangkan untuk lahan minimal yaitu 5625 m² sampai tak terhingga. Untuk bibit sawi hijau caisim dan bayam merah adalah 0 sampai tak terhingga karena kedua macam sayur ini tidak perlu diproduksi. Sedangkan untuk bibit kangkung harus disediakan minimal 0,6375 kg sampai tak terhingga dan untuk kemasan tentunya harus menyediakan 3750 lembar sampai 3834 lembar. Untuk pupuk juga harus dipersiapkan minimal 3112,5 kg sampai tak terhingga dan tenaga kerja minimal harus dipersiapkan sebesar 135 jam sampai tak terhingga.

2. Simulasi Analisis Sensitivitas

Pada analisa optimalisasi produksi sayur organik dengan menggunakan batasan input sumberdaya produksi yang mampu disiapkan oleh Kurnia Kitri Ayu Farm adalah *greenhouse* seluas 5750 m², lahan seluas 5750 m², bibit sawi hijau caisim 1 kg, bibit bayam merah 3 kg, bibit kangkung 1 kg, kemasan sebanyak 3750 lembar, pupuk sebanyak 5000 kg dan tenaga kerja sebesar 800 jam. Pada tabel 23 terlihat bahwa *surplus* bernilai 0 terdapat pada kemasan karena dalam program linier disarankan untuk memaksimalkan kemasan. Persediaan kemasan yang semula digunakan untuk tiga macam produk sayur organik tersebut harus digunakan untuk mengemas 3750 kg kangkung agar penggunaannya bisa mencapai maksimum. Sedangkan untuk sumberdaya yang lain seperti *greenhouse*, lahan, bibit, kemasan, pupuk dan tenaga kerja masih terdapat nilai sisa yang sebenarnya masih bisa ditingkatkan penggunaannya.

Lahan memiliki surplus sebanyak 125 m² yang merupakan selisih dari kapasitas lahan sebesar 5750 m² dengan penggunaan optimal lahan sebesar 5625 m². Adanya nilai sisa ini yang ingin dimaksimumkan seluruh kapasitasnya yaitu tersedia 5750 m². Dengan penggunaan maksimum ini maka secara langsung dapat menambah jumlah output produksi yang artinya juga dapat menambah pendapatan dari Kurnia Kitri Ayu Farm.

Untuk menggunakan sumberdaya yang tersedia agar maksimum, maka input sumberdaya lain perlu ditambah. Sehingga harus dilakukan perubahan kapasitas

produksi dan ketersediaannya perlu ditambah. Nilai *surplus* 0 yang terdapat pada nilai kemasan mempunyai arti bahwa penggunaannya sudah optimal. Oleh karena itu, untuk meningkatkan penggunaan lahan maka perlu dilakukan penambahan ketersediaan input sumberdaya kemasan.

Setelah adanya penambahan kapasitas input sumberdaya kemasan maka akan mengubah hasil analisis program linier yang dilakukan sebelumnya. Persediaan kemasan yang harus dicukupi yaitu sebesar 3834 lembar, hal ini berarti terdapat penambahan sebesar 84 lembar kemasan karena sebelumnya Kurnia Kitri Ayu Farm hanya menyediakan 3750 lembar kemasan. Perubahan analisis program linier tersebut dapat dilihat pada tabel 26 berikut ini.

Tabel 26. Alokasi Sumberdaya Produksi Setelah Kapasitas Kemasan Ditambah

Input Sumber Daya	<i>Slack/Surplus</i>	<i>Original Value</i> (RHS)	Batas Bawah (<i>Lower Bound</i>)	Batas Atas (<i>Upper Bound</i>)
Greenhouse	651,667	5750	5098,333	Infinity
Lahan	0	5750	5750	Infinity
Bibit Caisim	1	1	0	Infinity
Bibit Bayam Merah	3	3	0	Infinity
Bibit Kangkung	0,3483	1	0,6517	Infinity
Kemasan	0	3834	0	3834
Pupuk	1881,334	5000	3181,667	Infinity
Tenaga Kerja	662	800	138	Infinity

Sumber: Data Primer, 2014

Terlihat pada tabel diatas, nilai surplus dari input sumberdaya lahan dan kemasan sebesar 0. Hal ini memiliki arti bahwa penggunaan kedua input tersebut disarankan untuk digunakan semaksimal mungkin sesuai dengan kapasitas yang telah disediakan. Hasil analisis program linier menunjukkan bahwa untuk memaksimalkan seluruh persediaan lahan sebesar 5750 m² harus menambah

jumlah kemasan menjadi 3834 lembar. Dengan hasil tersebut juga dibutuhkan tambahan waktu kerja untuk mengerjakan budidayanya yaitu 3 jam yang semula dibutuhkan waktu 135 jam menjadi 138 jam kerja.

Dengan penggunaan yang maksimal maka akan menambah output yang dihasilkan dan pendapatan perusahaan juga akan bertambah. Penambahan pendapatan tersebut akibat dari penggunaan dua jenis input produksi yang digunakan secara maksimal. Dapat dilihat pada tabel 27 berikut ini mengenai jumlah output produksi dan jumlah keuntungan maksimal yang didapatkan Kurnia Kitri Ayu Farm setelah adanya penambahan jumlah kemasan.

Tabel 27. Keuntungan Optimal Sebelum dan Sesudah Jumlah Kemasan Ditambah

Produk	Produksi per Proses Produksi	
	Sebelum penambahan	Sesudah penambahan
Sawi hijau caisim	0	0
Bayam merah	0	0
Kangkung (kg)	3750	3834
Keuntungan (Rp)	46.481.250	47.514.160

Sumber: Data Primer, 2014

Dari tabel diatas terlihat bahwa dengan jumlah kemasan yang ditambah maka output produksi yang optimal akan menjadi sejumlah 3834 kg atau 3834 kemasan. Jumlah ini lebih besar dari sebelumnya yang hanya memproduksi 3750 kg atau 3750 kemasan. Hal ini menyebabkan keuntungan perusahaan bertambah sebesar Rp 1.032.910 dari keuntungan sebelum ditambah jumlah kemasannya sebesar Rp 46.481.250. Dengan adanya penambahan sebesar 84 kemasan maka keuntungan yang didapatkan oleh perusahaan menjadi Rp 47.514.160.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis program linier mengenai optimalisasi sayur organik pada Kurnia Kiri Ayu Farm serta untuk menjawab dari tujuan penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keuntungan aktual yang diperoleh Kurnia Kitri Ayu Farm sebesar Rp 44.131.466 dengan memproduksi 1200 kg sawi hijau caisim, 1200 kg bayam merah dan 1200 kg kangkung. Sedangkan untuk keuntungan optimal dari penggunaan sumberdaya yang tersedia yaitu sebesar Rp 46.481.250 dengan hanya memproduksi kangkung sebesar 3750 kg. Keuntungan tersebut didapatkan dengan menggunakan seluruh input sumberdaya yang tersedia dengan seoptimal mungkin.
2. Untuk kombinasi input sumberdaya yang digunakan sehingga memperoleh keuntungan optimal yaitu dengan menggunakan *greenhouse* seluas 4987,5 m², lahan seluas 5625 m² dan tidak menggunakan bibit sawi hijau caisim dan bayam merah karena alokasi sumberdaya optimal hanya memproduksi kangkung saja. Sehingga bibit yang digunakan untuk mencapai keuntungan optimal adalah bibit kangkung sebesar 0,6375 kg. Untuk penggunaan kemasan optimal yaitu sebesar 3750 lembar dan penggunaan pupuk sebesar 3112,5 kg serta pemanfaatan tenaga kerja yaitu sebesar 135 jam kerja yang dialokasikan dengan jumlah tenaga kerja 8 orang yang terdiri dari 4 orang tenaga kerja laki-laki dan 4 orang tenaga kerja perempuan.
3. Dari analisis sensitivitas yang telah dilakukan, maka input sumberdaya yang berpengaruh terhadap fungsi tujuan dalam hal ini memaksimalkan keuntungan yaitu kemasan. Dengan penambahan ketersediaan kemasan maka keuntungan yang didapatkan oleh Kurnia Kitrii ayu Farm semakin besar. Begitu juga dengan mengoptimalkan penggunaan lahan hingga sebesar 5750 m² akan menambah keuntungan yang akan didapatkan oleh perusahaan sayur organik tersebut. Penggunaan lahan hingga maksimal mengakibatkan diperlukannya penambahan ketersediaan kemasan menjadi 3834 lembar. Dengan begitu keuntungan yang akan tercipta yaitu sebesar Rp 47.514.160

dengan hanya menjual produk kangkung sejumlah 3834 kg atau 3834 kemasan. Dan dibutuhkan tambahan 3 jam kerja lagi untuk melakukan penambahan kegiatan yang dilakukan.

5.2 Saran

1. Perusahaan dapat memaksimalkan input sumberdaya kemasan, bibit, lahan dan tenaga kerja yang ada dengan cara melakukan perencanaan produksi dengan memakai hasil analisis optimalisasi yang telah dilakukan oleh peneliti. Perusahaan juga disarankan untuk memproduksi sayur organik sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan menggunakan program linier karena keuntungan optimal akan didapatkan.
2. Melihat keuntungan yang akan diperoleh cukup besar dari penjualan produk kangkung sebesar 3834 kg atau 3834 kemasan, maka sebaiknya ditambah mengenai persediaan kemasan dan memaksimalkan penggunaan lahan hingga 5750 m². Hal ini dilakukan agar input sumberdaya produksi sayur organik tersebut dapat ditingkatkan hingga titik produksi optimalnya dan juga perlu penambahan jam kerja dari setiap tenaga kerja kebun.
3. Untuk produk sawi hijau caisim dan bayam merah yang dalam analisis tidak diproduksi tersebut, seharusnya diatur ulang kembali mengenai biaya input-input sumberdaya (*greenhouse*, lahan, bibit dan jam tenaga kerja) dan apabila diproduksi bisa menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi bagi perusahaan.
4. Terdapat kelebihan input sumberdaya berlebih seperti *greenhouse*, pupuk dan tenaga kerja yang sebaiknya dimaksimalkan lagi sehingga bisa menekan pemborosan dan penggunaannya bisa dilakukan dengan seefisien mungkin. Pemanfaatan input tersebut dapat menekan kerugian perusahaan akibat cuaca yang tidak terkontrol dan menyebabkan produksi sayur organik menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Marina Dwi. 2007. *Optimalisasi Produksi Sayuran Hidroponik PT. Saung Mirwan di Desa Sukamanah Kecamatan Mega Mendung Bogor*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Sensus Pertanian 2013*. <http://st2013.bps.go.id/st2013/index.php/site/index>. diakses pada tanggal 20 Desember 2013
- Budiarta, Wayan. 2013. *Sayuran Organik*. <http://regional.kompasiana.com/2013/07/04/sayuran-organik-570633.html> diakses pada tanggal 20 Desember 2013
- Effendy, Hendrik. 2006. *Optimalisasi Produksi Madu Kemasan pada PT. Madu Pramuka Cibubur, Jakarta Timur*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Dirjen Hortikultura. 2012. *Produk Domestik Bruto Hortikultura*. <http://hortikultura.deptan.go.id/>. Diakses pada tanggal 20 Desember 2013
- Gunawan, E., Mulia A.W. 1990. *Pengantar Riset Operasi*. Erlangga: Jakarta
- Handoko, T. Hani. 1984. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. BPFE: Yogyakarta
- Hariyani, Happy Febrina. 2013. *Optimalisasi Produksi Agroindustri Sereal Beras Organik "Lumpang Berlian" di Desa Sumberngepoh, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang*. Universitas Brawijaya: Malang.
- Herjanto, eddy. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Grasindo: Jakarta
- _____ . 2008. *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Grasindo: Jakarta
- Kakiay, Thomas J. 2008. *Pemrograman Linier Metode dan Problema*. Penerbit ANDI: Yogyakarta
- Kusnadi U. dan Juarini E. 2007. *Jurnal Optimalisasi Pendapatan Usaha Pemeliharaan Sapi Perah Dalam Upaya Peningkatan Produksi Susu Nasional (Wartazoa Vol 17 No. 1 Th 2007)*. Bogor.

Kurniawan, Arif Rizka. 2011. *Analisis Optimalisasi Produksi Pupuk Organik pada Koperasi Agung Jaya, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan*. Universitas Brawijaya: Malang.

Merlyana dan Abbas. 2008. *Jurnal Sistem Informasi Untuk Optimalisasi Produksi dan Maksimisasi Keuntungan Menggunakan Metode Linier Programming*. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/11308370387.pdf>. Diakses pada 27 Desember 2013

Mulya, Nadia. 2011. *The Pregnancy Handbook*. Qanita: Jakarta

Nasendi, B.D.E. dan Anwar. 1985. *Program Linier dan Variasinya*. Gramedia: Jakarta

Nasution, A.H. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. PT. Candimas Metropole: Jakarta

_____, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Guna Widya: Surabaya

Patulak, I.M., Lahjie, A.M., Budiarmo, E., Simarankir, B.D.A.S. 2012. *Jurnal Optimalisasi Produksi Pada Industri Kayu Lamina di PT. Cahaya Samtraco Utama Samarinda dengan Menggunakan Software LINDO (Jurnal Hutan Tropis Vol 13 No. 2 September 2012)*. Universitas Mulawarman: Samarinda.

Peraturan Menteri Pertanian. 2013. *Sistem Pertanian Organik*. Menteri Pertanian

Rangkuti, Freddy. 1997. *Analisis SWOT: Membedah Kasus Bisnis*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta

Sa'diyah, Chalimatus. 2013. *Optimalisasi Kapasitas Produksi Teh Hitam di PT. Perkasa Nusaguna (studi kasus di PT. Perkasa Nusaguna perkebunan Surangga, Desa Kertajaya, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi)*. Universitas Brawijaya: Malang.

Simarmata, Olop Haryanto. 2013. *Optimalisasi Produk Crude Palm Oil (CPO) di Pabrik Kelapa Sawit (pada Pabrik Kelapa Sawit Selucing Agro Mill, PT. Windu Nabatindo Abadi, BGA Group, Kalimantan Tengah)*. Universitas Brawijaya: Malang.

Sutanto, Rachman. 2002. *Pertanian Organik*. Kanisius: Yogyakarta

Taha, H.A. 1996. *Riset Operasi Jilid 1*. Binarupa Aksara: Jakarta

Wijayanti, Dian Esti. 2011. *Optimalisasi Produksi pada Agroindustri Sari Apel (Malus syvestriss mill) di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur*. Universitas Brawijaya: Malang.

Winangun, Y. Wartajaya. 2005. *Membangun Karakter Petani Organik Sukses dalam Eran Globalisasi*. Kanisius: Yogyakarta

Widhiani, Anita Primaswari. 2001. *Optimalisasi Produksi Susu Kental Manis pada PT. Friesche Vlag Indonesia, Jakarta*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

