

**OPTIMALISASI AGROINDUSTRI TAPIOKA
DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH
(Kasus Pada PT Unggul Mekar Sari, Kecamatan Rumbia,
Kabupaten Lampung Tengah)**

(Tesis)

Oleh

Amanda Putra Seta



**PROGRAM PASCASARJANA AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF TAPIOCA AGROINDUSTRY IN CENTRAL LAMPUNG REGENCY

**(Case in PT Unggul Mekar Perkasa, Rumbia District,
Central Lampung Regency)**

By

Amanda Putra Seta

Problems of low productivity, low quality, and low selling price of cassava occur almost every year until 2018. This is certainly very taking effect on farmers' income and on tapioca production in PT Unggul Mekar Perkasa (UMS) factory which is not optimal due to the low level of continuity availability of raw materials. This study aims; (1) to find out the profit rate of cassava farming and of PT UMS tapioca factory in Central Lampung Regency, (2) to find the optimal solution for cassava farming, tapioca factory, and the integration of the two subsystems mentioned before in Central Lampung Regency, and (3) to analyze alternatives of institutional transactions that will ensure the synergic coordination and cooperation between farmers and PT UMS tapioca factories. The study used a case study method at PT UMS in Central Lampung District and a survey to 78 cassava farmers in Central Lampung Regency. Data was collected in February-March 2019. The analytical method used is the optimal planning model with mathematical models of linear programming and goal programming, and qualitative descriptive analysis methods to find appropriate institutional alternatives. The results showed that (1) cassava farming in Central Lampung Regency and in PT UMS tapioca agro-industry was profitable, (2) optimal conditions in cassava farming in Central Lampung District and in tapioca production in PT UMS could increase productivity and profits, and (3) alternative institutional possibilities used is a medium-term partnership with a conditional contract which oriented to the sustainability of tapioca businesses and also to the improvement of farmers' welfare.

Keywords: Optimization, Managerial Implication, Cassava Farming

ABSTRAK

OPTIMALISASI AGROINDUSTRI TAPIOKA DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH

**(Kasus Pada PT Unggul Mekar Perkasa, Kecamatan Rumbia,
Kabupaten Lampung Tengah)**

Oleh

Amanda Putra Seta

Permasalahan rendahnya produktivitas, kualitas, serta harga jual ubikayu terjadi hampir setiap tahun hingga tahun 2018 ini. Hal tersebut tentu sangat berpengaruh terhadap pendapatan petani serta produksi tapioka di pabrik PT Unggul Mekar Perkasa (UMS) yang tidak optimal karena tingkat kontinuitas ketersediaan bahan baku yang rendah. Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui tingkat keuntungan usahatani ubikayu dan pabrik tapioka PT UMS di Kabupaten Lampung Tengah, (2) mengetahui solusi optimal pada usahatani ubikayu, pabrik tapioka serta sistem integrasi kedua subsistem tersebut di Kabupaten Lampung Tengah, dan (3) menganalisis alternatif kelembagaan transaksi yang menjamin koordinasi dan kerjasama yang sinergis antara petani dan pabrik tapioka PT UMS. Penelitian menggunakan metode studi kasus pada PT UMS di Kabupaten Lampung Tengah serta survei kepada 78 petani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah. Pengambilan data dilakukan pada Februari-Maret 2019. Metode analisis yang digunakan yaitu model perencanaan optimal dengan model matematika *linier programming* dan *goal programming* serta metode analisis deskriptif kualitatif untuk mencari alternatif kelembagaan yang tepat. Hasil penelitian menunjukkan (1) usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah dan agroindustri tapioka PT UMS menguntungkan, (2) kondisi optimal pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah dan produksi tapioka PT UMS mampu meningkatkan produktivitas dan keuntungan, dan (3) Alternatif kelembagaan yang memungkinkan yaitu kemitraan jangka menengah dengan pola kontrak bersyarat berorientasi pada keberlanjutan usaha tapioka serta peningkatan kesejahteraan petani.

Kata Kunci: Optimalisasi, Agroindustri Tapioka, Kelembagaan

**OPTIMALISASI AGROINDUSTRI TAPIOKA
DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH
(Kasus Pada PT Unggul Mekar Sari, Kecamatan Rumbia,
Kabupaten Lampung Tengah)**

Oleh

AMANDA PUTRA SETA

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER SAINS**

pada

**Program Studi Magister Agribisnis
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA AGRIBISNIS
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Tesis

**: OPTIMALISASI AGROINDUSTRI
TAPIOKA DI KABUPATEN LAMPUNG
TENGAH (Kasus Pada PT Unggul Mekar
Sari, Kecamatan Rumbia,
Kabupaten Lampung Tengah)**

Nama Mahasiswa

: Amanda Putra Seta

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1724021005

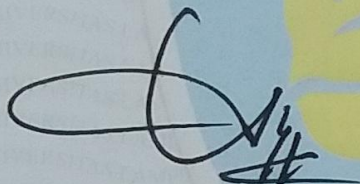
Program Studi

: Magister Agribisnis

Fakultas

: Pertanian

MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

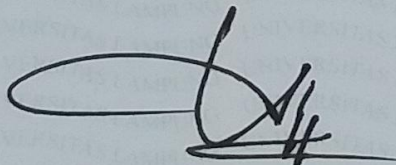


Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.
NIP 19610826 198702 1 001



Dr. Ir. Wuryaningsih Dwi Sayekti, M.S.
NIP 19600822 198603 2 001

2. Ketua Program Studi Magister Agribisnis

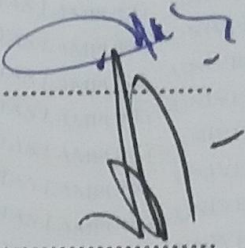


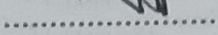
Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.
NIP 19610826 198702 1 001

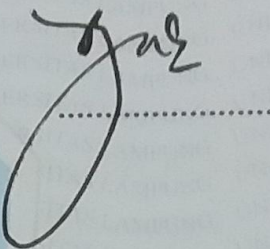
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S. 

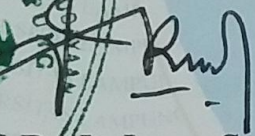
Sekretaris : Dr. Ir. Wuryaningsih Dwi Sayekti, M.S. 

Penguji I
Bukan Pembimbing : Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si. 

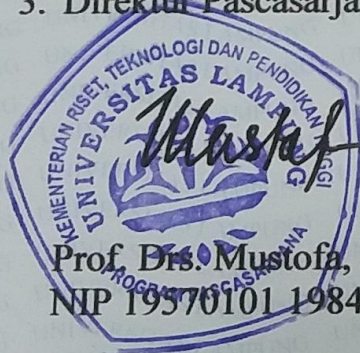
Penguji II
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Dyah Aring Hepiana L., M.Si. 

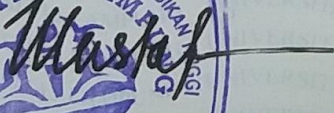
2. Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung




Prof. Drs. Mustofa, MA., Ph.D.
NIP. 19570101 198403 1 020

4. Tanggal Lulus Ujian Tesis : 19 Desember 2019

LEMBAR PERNYATAAN

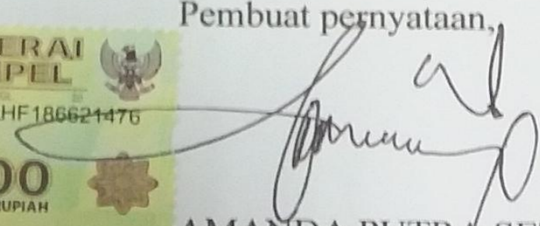
Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul **“OPTIMALISASI AGROINDUSTRI TAPIOKA DI KABUPATEN LAMPUNG TENGAH (Kasus Pada PT Unggul Mekar Sari, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah)”** merupakan karya saya sendiridan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulisan lain dengan cara yang tidak sesuai dengan norma etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Pembimbing penulisan tesis berhak mempublikasi sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal ilmiah dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya.
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 19 Desember 2019
Pembuat pernyataan,




AMANDA PUTRA SETA
NPM 1724021005

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gunung Batin Baru tanggal 24

Desember 1992 dari pasangan Bapak Misman dan Ibu

Ruminah, merupakan anak ke dua dari tiga bersaudara.

Penulis menyelesaikan studi di TK Satya Dharma Sudjana

Gunung Madu pada 1998, kemudian di tingkat Sekolah Dasar

di SD Negeri 2 Gunung Madu pada tahun 2004, lalu melanjutkan ke SMP Satya

Dharma Sudjana Gunung Madu dan pada tahun 2007 masuk ke SMA Negeri 1

Kotagajah. Penulis tercatat sebagai mahasiswa S1 di Jurusan Agribisnis, Fakultas

Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2010 serta mahasiswa S2 di Program

Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung tahun 2017.

Penulis berhasil menyelesaikan pendidikan pascasarjananya pada tahun 2019

dengan tesis yang berjudul “**Optimalisasi Agroindustri Tapioka Di Kabupaten**

Lampung Tengah (Kasus Pada PT Unggul Mekar Sari, Kecamatan Rumbia,

Kabupaten Lampung Tengah)”.

SANWACANA

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdulillahilahi robbil 'alamin, segala puji hanya kepada Allah SWT, tiada sekutu bagi-Nya, memohon pertolongan dan ampunan kepada-Nya, kami berlindung kepada Allah dari kejahatan diri kami dan kejelekan amal perbuatan kami serta yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Sholawat dan salam yang melimpah semoga senantiasa tercurah kepada Baginda Muhammad Rasulullah SAW, yang telah memberikan teladan dalam setiap kehidupan, juga kepada keluarga, sahabat, dan penerus risalahnya yang mulia.

Dalam proses penyusunan tesis yang berjudul **“Optimalisasi Agroindustri Tapioka Di Kabupaten Lampung Tengah (Kasus Pada PT Unggul Mekar Sari, Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah)”**, begitu banyak pihak yang telah membantu baik itu do’a, dukungan moril dan materil, bimbingan, serta nasihat yang membangun. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis mengucapkan terimakasih yang tak terhingga nilainya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Drs. Mustofa, MA., Ph.D., sebagai Direktur Pascasarjana Universitas Lampung.

3. Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S., sebagai Pembimbing pertama sekaligus Ketua Program Studi Magister Agribisnis FP Unila dan Pembimbing Akademik, atas bimbingan, motivasi, arahan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis.
4. Dr. Ir. Wuryaningsh Dwi Sayekti, M.S., sebagai Pembimbing ke dua, atas bimbingan, motivasi, arahan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis.
5. Dr. Teguh Endaryanto, S.P., M.Si., Sebagai Penguji Utama, atas saran, kritik, dan nasihat yang telah diberikan dalam penyempurnaan tesis ini.
6. Dr. Ir. Dyah Aring Hepiana L, M.Si., sebagai Penguji Anggota, atas saran, kritik, dan nasihat yang telah diberikan dalam penyempurnaan tesis ini.
7. (Alm) Dr. Ir. Sudharma Widjaya, M.S., Atas bimbingan, motivasi, arahan, dan nasihat yang telah diberikan.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Magister Agribisnis atas semua ilmu dan bantuan yang telah diberikan selama Penulis menjadi mahasiswa di Program Studi Magister Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
9. Orang tuaku tercinta, Ayahanda Misman dan Ibunda Ruminah, serta Saudaraku tersayang, Diah Yulita Ningrum dan Ilham Amroni Abdul Gani, atas semua limpahan kasih sayang, dukungan, doa, dan bantuan yang telah diberikan.
10. Bapak Koh Heyong sebagai Manajer Pabrik PT UMS, Bapak Heri Sebagai Kepala Desa Bandar Sakti atas bantuan informasi yang telah diberikan.
11. Sahabat-sahabatku Magister Agribisnis FP Unila, atas motivasi dan semangatnya, tetap semangat dan berjuang.

12. Semua pihak yang telah membantu baik moril ataupun materil demi terselesainya tesis ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan terbaik atas segala bantuan yang telah diberikan. Semoga karya kecil ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan. Akhirnya, penulis meminta maaf jika ada kesalahan dan kepada Allah SWT penulis mohon ampunan.

Bandar Lampung,
Penulis,

Amanda Putra Seta

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	9
1.3. Manfaat Penelitian.....	10
1.4. Ruang Lingkup penelitian	10
II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN ...	11
2.1. Teori Dasar	11
2.1.1. Konsep Agribisnis dan Agroindustri.....	11
2.1.2. Agroindustri Tapioka.....	13
2.1.3. Teori Keuntungan Agroindustri	18
2.1.4. Konsep Usahatani	22
2.1.5. Usahatani Ubikayu	23
2.1.6. Teori Pendapatan Usahatani	29
2.1.7. Model Perencanaan Optimal.....	31
2.1.7.1. Pemrograman Linier.....	34
2.1.7.2. <i>Goal Programing</i>	36
2.1.8. Teori Kelembagaan	41
2.2. Telaah Studi Terdahulu	45
2.3. Kerangka Pemikiran	53
III. METODE PENELITIAN.....	57
3.1. Metode, Lokasi, dan Waktu Penelitian.....	57
3.2. Jenis dan Metode Pengumpulan Data.....	58
3.3. Populasi, Sampel, dan Responden.....	59
3.4. Konsep Dasar dan Batasan Operasional.....	60
3.5. Metode Analisis	66

3.5.1. Analisis Pendapatan Usahatani.....	67
3.5.2. Analisis Keuntungan dan Harga Pokok Produksi Tapioka	68
3.5.3. Analisis Optimalisasi.....	70
3.5.3.1. Penentuan Variabel Keputusan.....	71
3.5.3.2. Penentuan Fungsi Tujuan	72
3.5.3.3. Penentuan Fungsi Kendala	73
3.5.3.4. Optimalisasi Agroindustri Tapioka	78
3.5.4. Analisis Kelembagaan	85
IV. GAMBARAN UMUM.....	89
4.1. Kabupaten Lampung Tengah.....	89
4.1.1. Luas Wilayah dan Topografi	89
4.1.2. Kependudukan dan Ketenagakerjaan	90
4.1.3. Pertanian dan Perkebunan	91
4.1.4. Infrastruktur Wilayah	92
4.2. Gambaran Umum PT Unggul Mekar Sari (PT UMS).....	93
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	96
5.1. Keadaan Umum Petani Ubikayu	96
5.2. Keragaan Usahatani Ubikayu	104
5.2.1. Pola Tanam Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	104
5.2.2. Kegiatan Budidaya Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah.....	106
5.3. Penggunaan Sarana Produksi Usahatani Ubikayu.....	109
5.4. Analisis Pendapatan Usahatani Ubikayu.....	117
5.5. Keragaan Pabrik PT UMS	133
5.6. Penggunaan Sarana Produksi Tapioka	136
5.7. Analisis Pendapatan Agroindustri Tapioka PT UMS.....	145
5.8. Optimalisasi Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah.....	158
5.9. Optimalisasi produksi tapioka PT UMS.....	190
5.10. Optimalisasi Agroindustri Tapioka di Kabupaten Lampung Tengah.....	211
5.11. Implikasi Manajerial Agroindustri PT UMS	221

VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	247
6.1. Kesimpulan.....	247
6.2. Saran.....	248
DAFTAR PUSTAKA.....	251
LAMPIRAN.....	258

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jumlah dan kapasitas pabrik tapioka berdasarkan kabupaten di Provinsi Lampung tahun 2016	3
2. Kriteria iklim dan tanah untuk tanaman ubi kayu	24
3. Varietas unggul ubikayu yang sesuai untuk bahan baku industri beserta karakteristiknya.....	25
4. Jenis kendala dalam <i>goal programming</i>	40
5. Telaah dari penelitian terdahulu	47
6. Perhitungan sampel penelitian berdasarkan kampung	59
7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian	60
8. Variabel keputusan pada agroindustri tapioka PT UMS dan usahatani ubikayu	72
9. Variabel dan parameter penelitian optimalisasi agroindustri tapioka PT UMS	79
10. Jumlah penduduk berumur 15 tahun ke atas yang bekerja selama seminggu yang lalu menurut lapangan pekerjaan utama dan jenis kelamin di Provinsi Lampung, tahun 2016	91
11. Sebaran petani ubikayu berdasarkan umur.....	96
12. Sebaran responden petani ubikayu berdasarkan tingkat pendidikan	98
13. Sebaran petani ubikayu berdasarkan pengalaman usahatani.....	99
14. Sebaran petani ubikayu berdasarkan jumlah tanggungan keluarga.....	99

15. Sebaran petani ubikayu berdasarkan pekerjaan sampingan.....	101
16. Sebaran petani ubikayu berdasarkan luas lahan	101
17. Sebaran petani ubikayu berdasarkan status lahan	102
18. Sebaran petani ubikayu berdasarkan waktu bulan panen	103
19. Sebaran petani ubikayu berdasarkan waktu tanam dan panen, serta umur panen ubikayu pada tahun 2018	105
20. Rata-rata penggunaan dan harga bibit oleh petani pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah berdasarkan waktu panen	110
21. Rata-rata penggunaan pupuk organik dan anorganik oleh petani pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Setiap Waktu Panen	112
22. Rata-rata penggunaan insektisida dan herbisida oleh petani pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	115
23. Rata-rata penggunaan tenaga kerja baik luar keluarga maupun dalam keluarga (HOK) oleh petani di masing-masing waktu panen	117
24. Biaya tunai usahatani ubikayu pada waktu panen bulan Januari-Desember di Kabupaten Lampung Tengah	119
25. Komponen biaya diperhitungkan dalam usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah berdasarkan periode waktu panen.....	123
26. Biaya tunai, biaya diperhitungkan, dan total biaya usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah berdasarkan periode waktu panen	124
27. Harga, produksi, dan penerimaan usahatani ubikayu Kabupaten Lampung Tengah berdasarkan periode waktu panen	125
28. Analisis pendapatan usahatani ubikayu per ha pada setiap periode waktu panen di Kabupaten Lampung Tengah	127
29. R/C usahatani ubikayu di setiap periode waktu panen	

di Kabupaten Lampung Tengah	132
30. Penggunaan bahan baku ubikayu PT UMS selama Tahun 2018	137
31. Penggunaan bahan bakar solar dan cangkang sawit dalam proses produksi PT UMS Tahun 2018	140
32. Penggunaan bahan pendukung dalam produksi tapioka di PT UMS setiap bulannya, tahun 2018	141
33. Investasi yang dilakukan PT UMS untuk industri pengolahan tapioka	143
34. Jenis dan biaya perawatan yang dilakukan PT UMS Tahun 2018	144
35. Biaya tetap produksi tapioka PT UMS Tahun 2018	147
36. Biaya variabel PT UMS tahun 2018 berdasarkan bulan produksi (Januari-Juni)	150
37. Biaya variabel PT UMS tahun 2018 berdasarkan bulan produksi (Juli-Desember)	151
38. Biaya tetap, biaya variabel, dan total biaya yang dikeluarkan PT UMS Tahun 2018	152
39. Penjualan tapioka dan onggok PT UMS tahun 2018	153
40. Pendapatan, R/C Rasio, serta HPP Tapioka PT UMS pada Tahun 2018	155
41. Harga jual, biaya produksi total, serta keuntungan atas biaya total per kg usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	159
42. Nilai koefisien dari penggunaan bibit terhadap usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah di setiap periode waktu panen	161
43. Nilai koefisien dari penggunaan pupuk kandang pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	162
44. Nilai koefisien penggunaan pupuk urea pada usahatani ubikayu di setiap periode waktu panen di Kabupaten Lampung Tengah	163
45. Nilai koefisien penggunaan pupuk NPK pada usahatani	

ubikayu di setiap periode waktu panen di Kabupaten Lampung Tengah.....	164
46. Nilai koefisien penggunaan pupuk TSP pada usahatani ubikayu di setiap periode waktu panen di Kabupaten Lampung Tengah.....	166
47. Nilai koefisien penggunaan lahan terhadap produksi pada usahatani ubikayu di setiap periode waktu panen di Kabupaten Lampung Tengah	167
48. Nilai koefisien dan ketersediaan HOK pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	168
49. Jumlah produksi aktual dan jumlah produksi optimal usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah di setiap periode waktu panen.....	170
50. Perbandingan penggunaan sumberdaya bibit aktual dengan optimal pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah.....	174
51. Perbandingan penggunaan sumberdaya pupuk kandang pada usahatani ubikayu di kabupaten Lampung Tengah	175
52. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , penggunaan aktual, penggunaan optimal serta persentase penggunaan sumberdaya aktual atas penggunaan sumberdaya optimal pupuk urea pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	177
53. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , penggunaan aktual, penggunaan optimal serta persentase penggunaan sumberdaya aktual atas penggunaan sumberdaya optimal pupuk NPK hasil analisis dual pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	178
54. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , penggunaan aktual, penggunaan optimal serta persentase penggunaan sumberdaya aktual atas penggunaan sumberdaya optimal pupuk NPK hasil analisis dual pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	179
55. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , penggunaan aktual, penggunaan optimal serta persentase penggunaan sumberdaya aktual atas penggunaan sumberdaya optimal kemampuan lahan hasil analisis dual pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	181
56. Penggunaan aktual, optimal serta persentase penggunaan	

sumberdaya aktual atas penggunaan sumberdaya optimal tenaga kerja (HOK) hasil analisis dual pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah	182
57. Hasil analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi tujuan	185
59. Hasil analisis sensitivitas pada kendala pupuk urea	187
60. Hasil analisis sensitivitas ruas kanan kendala pupuk NPK dan TSP	188
61. Hasil analisis sensitivitas pada kendala kemampuan lahan.....	190
62. Harga jual, biaya produksi total, serta keuntungan atas biaya total per kg produksi tapioka di PT UMS Tahun 2018.....	191
63. Nilai koefisien dari penggunaan bahan baku ubikayu dan ketersediaan ubikayu pada PT UMS di setiap bulan	193
64. Nilai koefisien dari waktu kerja mesin dan ketersediaan waktu kerja pada PT UMS di setiap bulan	194
65. Nilai koefisien dari bahan bakar cangkang sawit dan solar serta ketersediaan cangkang sawit dn solar pada PT UMS di setiap bulan.....	195
66. Perbandingan antara jumlah produksi aktual dan optimal tapioka di PT UMS Tahun 2018.....	197
67. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , penggunaan aktual dan optimal untuk sumberdaya penggunaan bahan baku ubikayu di PT UMS.....	200
68. Nilai <i>slack or surplus</i> serta <i>dual price</i> serta penggunaan aktual dan optimal untuk sumberdaya waktu kerja mesin ubikayu di PT UMS.....	202
69. Penggunaan aktual dan optimal untuk sumberdaya bahan bakar cangkang sawit di PT UMS	204
70. Nilai <i>slack or surplus, dual price</i> , serta penggunaan aktual dan optimal dari sumberdaya kapasitas pabrik PT UMS	205
71. Hasil analisis sensitivitas pada fungsi tujuan	207
72. Hasil analisis sensitivitas pada fungsi kendala bahan baku	208
73. Analisis sensitivitas pada fungsi kendala waktu kerja mesin.....	209

74. Hasil analisis sensitivitas pada fungsi kendala kapasitas giling pabrik	210
75. Hasil analisis primal dari model <i>goal programming</i> pada agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah	216
76. Hasil analisis deviasi atas kendala tujuan pada model <i>goal programming</i> agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah.....	218
77. Hasil analisis sensitivitas pada <i>righthand side</i> model <i>goal programming</i> optimalisasi agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah	220
78. Implikasi manajerial agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah.....	235
79. Identitas Responden Petani Ubikayu Kabupaten Lampung Tengah	260
80. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Januari	263
81. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Februari	264
82. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Maret	265
83. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen April.....	266
84. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Mei.....	267
85. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Juni	268
86. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Juli	269
87. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Agustus.....	270
88. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen September.....	271

89. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Oktober	272
90. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen November	273
91. Keuntungan dan R/C Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Waktu Panen Desember	274
92. Rekapitulasi Hasil Analisis Pendapatan Usahatani dan Perhitungan Koefisien Model Optimal pada Usahatani Ubikayu	275
93. Rincian Penerimaan dan Biaya Produksi PT UMS Tahun 2018	282
94. Biaya, Penerimaan, dan Pendapatan PT UMS Pada Tahun 2018	289

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penawaran dan permintaan ubikayu untuk industri tapioka di Provinsi Lampung 2014-2017	4
2. Harga produsen rata-rata ubikayu nasional dan Provinsi Lampung tahun 2011-2017.....	5
3. Harga produsen ubikayu berdasarkan subround di Provinsi Lampung dari tahun 2015- Maret 2018.	6
4. Produksi tapioka, ekspor, dan impor tapioka nasional	7
5. Keterkaitan antarsubsystem dalam sistem agribisnis	11
6. <i>Excess capacity</i> pada subsystem agroindustri	12
7. Produk olahan ubikayu	15
8. Diagram alir pembuatan tepung tapioka	18
9. Jumlah umbi pada 13 genotip/varietas ubi kayu yang diuji pada umur panen berbeda.....	29
10. Persentase rendemen pati pada 8 genotip/varietas ubi kayu yang diuji pada umur panen berbeda.....	29
11. Esensi organisasi bisnis petani	43
12. Kerangka pemikiran penelitian optimalisasi agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah	56
13. Peta administrasi Kabupaten Lampung Tengah.....	90
14. Tata letak bangunan serta alur produksi tapioka di PT UMS.....	95
15. Produksi aktual dan potensial usahatani ubikayu Kabupaten Lampung Tengah berdasarkan waktu panen, tahun 2018	126

16. Persentase total biaya dan pendapatan atas biaya total terhadap penerimaan usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah.....	129
17. Harga ubikayu, biaya tunai per kg, dan biaya total per kg tahun 2018	130
18. Jumlah curah hujan (mm) tahun 2018 Provinsi Lampung berdasarkan bulan.....	131
19. Harga beli ubikayu segar PT UMS dan petani Tahun 2018.....	138
20. Pendapatan atas biaya variabel dan total PT UMS Tahun 2018 berdasarkan bulan (Rp per Kg)	156
21. HPP atas biaya variabel dan total serta harga ubikayu dan tapioka PT UMS tahun 2018 berdasarkan bulan (Rp per Kg)	157
22. Skema alternatif kelembagaan agroindustri tapioka pada PT UMS	234

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Komoditas pangan merupakan komoditas strategis dimana pengaruhnya terhadap stabilitas bangsa sangat besar. Selain padi dan jagung, terdapat komoditas pangan lainnya yang merupakan komoditas unggulan di Indonesia yaitu ubikayu.

Berdasarkan data BPS RI (2017) pada tahun 2016 diketahui bahwa ubikayu berada pada posisi ke 3 komoditas dengan produksi dan luas panen terbesar di Indonesia setelah padi dan jagung. Selain itu Indonesia merupakan negara dengan produksi ubikayu terbesar ke 5 di dunia setelah Nigeria, Congo, Brazil, dan Thailand dengan luas panen dan produksi sebesar 778.664 ha dan 19.046.000 ton pada tahun 2017 (Pusdatin Kementan RI, 2017). Hal tersebut merupakan potensi yang dimiliki Indonesia dalam rangka menyediakan stok ubikayu dan bahan baku untuk produk turunannya baik untuk memenuhi konsumsi nasional (industri dan rumah tangga) ataupun ekspor.

Ubikayu memiliki karakteristik yang berbeda dengan beras. Ubikayu merupakan komoditas yang mayoritas penggunaannya sebagai bahan baku industri pengolahan sehingga jarang untuk dikonsumsi langsung. Salah satu produk turunan yang strategis serta selalu mempengaruhi harga ubikayu itu sendiri adalah tepung tapioka. Permintaan akan tepung tapioka dan berbagai produk turunannya di Indonesia mengalami pertumbuhan yang tinggi dalam enam tahun terakhir (2011-

2016). Hal ini seiring dengan pesatnya pertumbuhan industri makanan dan minuman dalam negeri, khususnya yang menggunakan bahan baku produk ini. Namun sayangnya produksi tepung tapioka tidak mampu memenuhi kebutuhan industri dalam negeri, sehingga masih mengandalkan impor yang tinggi dari Thailand dan Vietnam (CDMI, 2017). Menurut riset yang dilakukan CDMI, produksi tepung tapioka tertinggi terjadi tahun 2013 lalu mencapai 2,67 juta ton, ditahun 2014 menurun menjadi 1,91 juta ton dan terakhir tahun 2016 kembali meningkat menjadi 2,15 juta ton. Kebutuhan tepung tapioka Indonesia pada tahun 2016 mencapai 3,09 juta ton, sehingga harus mengimpor sebanyak 939,58 ribu ton. Berdasarkan data BPS RI (2017), Indonesia terus melakukan impor ubikayu hingga 2016.

Di Indonesia terdapat 8 (delapan) provinsi sentra ubi kayu dengan total kontribusi produksi nasional sebesar 91,21 persen. Provinsi Lampung merupakan provinsi yang memiliki produksi paling tinggi yaitu sebesar 33,93 persen dengan rata-rata luas panen mencapai 295,55 ribu hektar dan rata-rata produksi sebesar 7,74 juta ton disusul oleh Jawa Tengah 16,68 persen dan Jawa Timur 15,71 persen (Pusdatin Kementan RI, 2017). Menurut data Dinas Perindustrian Provinsi Lampung (2016) total pabrik tapioka di Provinsi Lampung sebanyak 80 unit dengan kapasitas giling pabrik 536.449 ton ubikayu/bulan. Secara rinci jumlah dan kapasitas pabrik tapioka di Provinsi Lampung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah dan kapasitas pabrik tapioka berdasarkan kabupaten di Provinsi Lampung tahun 2016

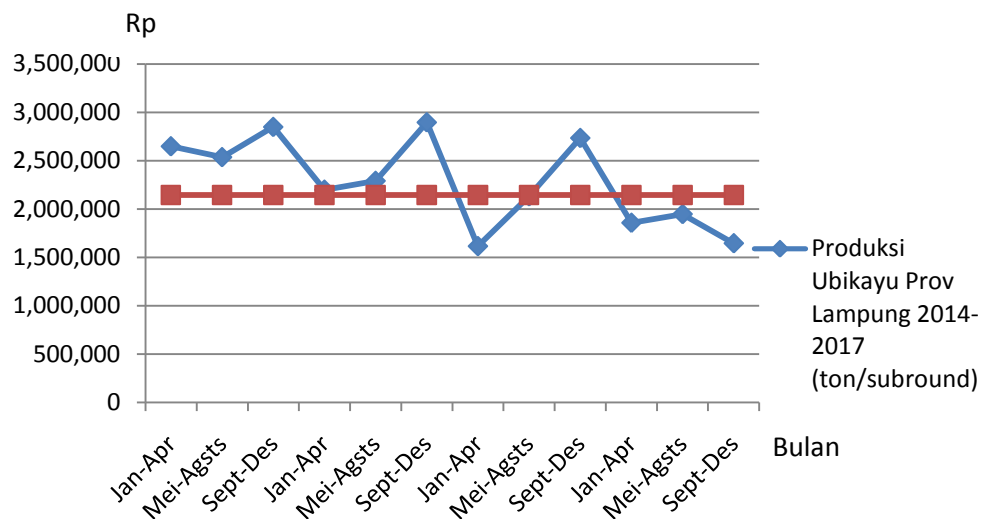
NO	Kabupaten/Kota	Jumlah pabrik	Total kapasitas pabrik skala menengah kecil (ton/thn)	Total kapasitas pabrik skala besar (ton/thn)	Total kapasitas pabrik (ton/thn)
1	Lampung Tengah	39	157.553	1.916.000	2.073.553
2	Lampung Timur	12	130.320	1.380.000	1.510.320
3	Lampung Utara	9	47.732	852.000	899.732
4	Waykanan	3	16,8	240.000	240.017
5	Tulang Bawang	4	30.036	420.000	450.036
6	Tulang bawang Barat	5	24.280	312.000	336.280
7	Mesuji	5	30.489	0	30.489
8	Pesawaran	2	29.400	0	29.400
9	Lampung Selatan	1	6.000	0	6.000
Total tahun 2016		80	455.827	5.120.000	5.575.827

Sumber: Dinas Perindustrian Provinsi Lampung, 2016

Tabel 1. menjelaskan bahwa sebanyak 80 pabrik tapioka di Provinsi Lampung tersebar di 9 kabupaten di Provinsi Lampung. Kabupaten dengan jumlah pabrik terbanyak yaitu Kabupaten Lampung Tengah. Secara demografis letak pabrik tapioka di Provinsi Lampung berada di daerah tengah kabupaten bukan di pesisir pantai, hal tersebut menandakan pabrik-pabrik tapioka berada mendekati lahan yang ditanami ubikayu. Dengan kondisi tersebut, persaingan antara pabrik yang satu dengan yang lain sangatlah ketat terlebih pasokan bahan baku yang tidak banyak dan berfluktuasi, sehingga dapat dipastikan pabrik yang memiliki lokasi paling dekat dengan lahan dan memiliki kelembagaan bagus lebih diuntungkan.

Disisi lain, data menunjukkan bahwa suplai ubikayu di Provinsi Lampung pada waktu tanam dari tahun 2014-2017 sangat fluktuatif di setiap bulannya. Dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa terjadi kenaikan dan penurunan secara acak dari produksi ubikayu setiap bulan. Pada bulan-bulan tertentu (September-Desember) stok bahan baku melimpah puncaknya selalu diakhir tahun, akan tetapi dibulan-

bulan lainnya (Januari-April) stok bahan baku sangat sedikit. Total Produksi pada 4 tahun terakhir menunjukkan setiap tahun terjadi penurunan laju produksi dari ubikayu terutama pada tahun 2017 dimana total produksi hanya sebesar 5.451.312 ton turun sebesar 14,5 persen dari tahun 2016. Hal tersebut tentunya sangat berdampak terutama pada industri tapioka dimana pabrik harus terus kontinyu memproduksi agar tercapai efisiensi dalam usahanya. Pada tahun 2017 juga dapat dilihat bahwa produksi ubikayu Prov. Lampung tidak mampu memenuhi kebutuhan dari pabrik penggilingan tapioka sehingga dapat dilihat di lapangan terdapat banyak pabrik tapioka pada akhir tahun 2017 mengalami off giling.

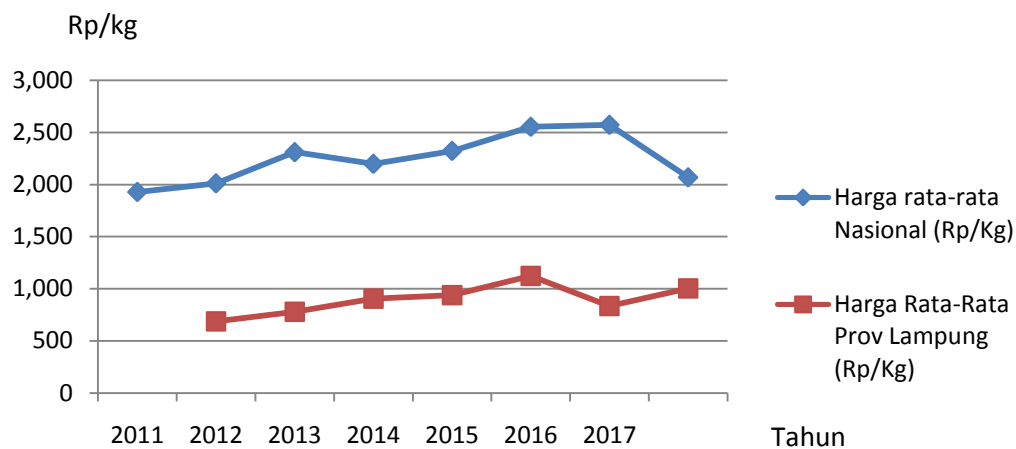


Gambar 1. Penawaran dan permintaan ubikayu untuk industri tapioka di Provinsi Lampung 2014-2017

Sumber: Dinas Pertanian Provinsi Lampung, 2017

Selain permasalahan defisit bahan baku, variabel harga selalu menjadi permasalahan dasar pada usahatani ubikayu. Beberapa daerah yang merupakan lumbung ubikayu justru mendapati harga ubikayu pada tingkat sangat rendah di bawah rata-rata nasional. Fluktuasi harga akibat faktor stok produk, kualitas

produk, harga tapioka di pasar domestik dan biaya produksi hampir selalu menjadi permasalahan yang sering ditemukan di lapangan. Gambar 2 menunjukkan bahwa harga produsen rata-rata nasional jauh di atas harga produsen rata-rata di Provinsi Lampung. Hal tersebut dikarenakan bahwa harga ubi kayu di Indonesia beragam antar kabupaten/kota. Kementerian Pertanian melaporkan harga produsen untuk ubi kayu basah berkisar Rp600,00 – Rp15.000 ,00 /kg dengan rata-rata Rp2.068,00 /kg untuk tanggal 6 September 2017, sedangkan untuk tanggal 6 September 2016, berkisar Rp800,00 –Rp10.000,00 /kg dengan rata-rata Rp2.572 ,00 /kg (Kementerian Pertanian, 2017). Dilaporkan di *media online* bahwa harga ubi kayu basah turun sejak tahun 2016 yaitu 674 rupiah/kg, pada tahun 2012 – 2015 berkisar Rp2.198,00 – Rp2.400,00 /kg (Sumatera ekspres, 2017).

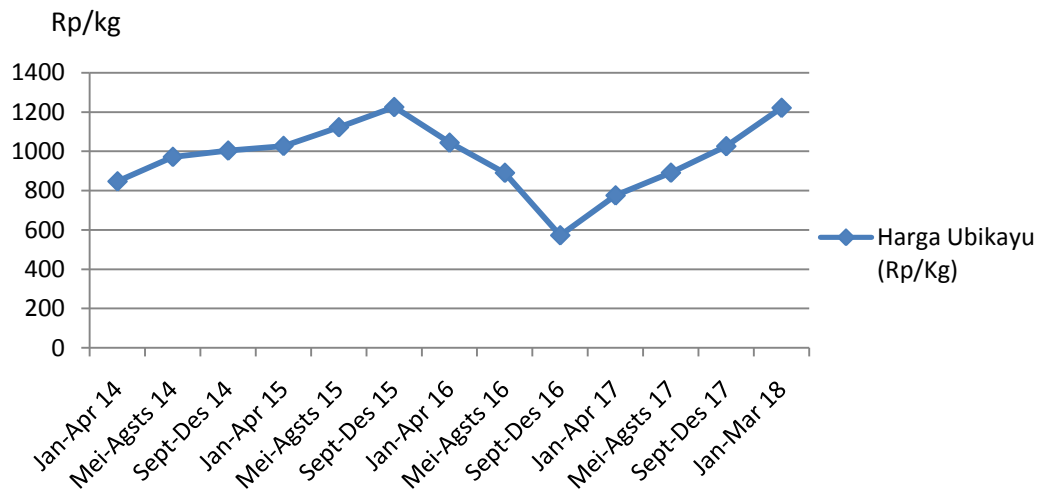


Gambar 2. Harga produsen rata-rata ubikayu nasional dan Provinsi Lampung tahun 2011-2017

Sumber: BPS RI,2017

Fluktuasi harga ubikayu setiap bulan di Provinsi Lampung sangat tinggi bahkan ketika berada pada titik terendah dapat di bawah biaya produksi dari ubikayu tersebut. Gambar 3 memperlihatkan harga produsen ubikayu berdasarkan bulan di

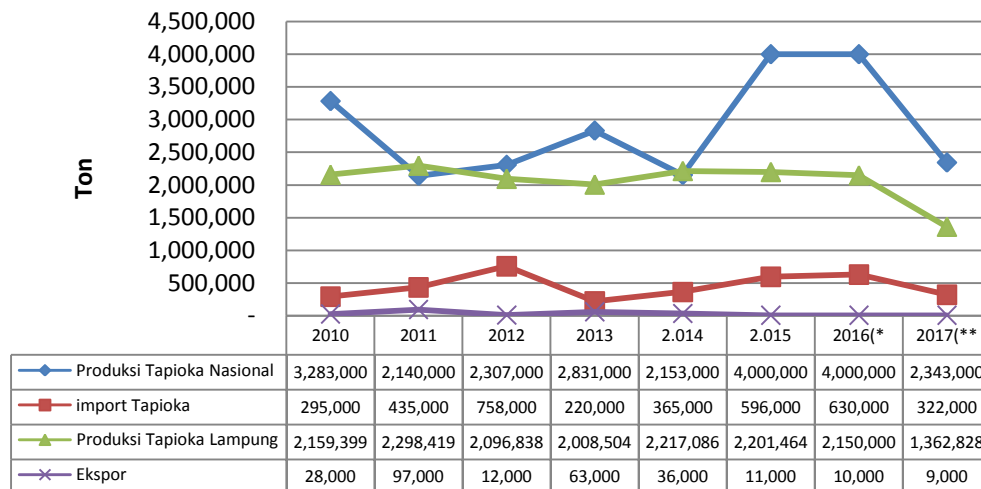
Provinsi Lampung dari tahun 2015- Maret 2018. Jika diperhatikan harga ubikayu di tingkat produsen sangat dinamis. Hal tersebut tentunya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan stok di setiap bulan serta harga tapioka di pasar domestik.



Gambar 3. Harga produsen ubikayu berdasarkan subround di Provinsi Lampung dari tahun 2015- Maret 2018.

Sumber : BPS RI,2017

Fenomena fluktuasi suplai ubikayu tentu sangat berimbas kepada produksi tapioka, mengingat ubikayu merupakan bahan dasar dari Tapioka. Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa produksi tapioka nasional maupun daerah sangat berfluktuasi, sehingga untuk mencukupi kebutuhan nasional pun masih kurang. Ekspor ubikayu olahan di 10 tahun terakhir semakin menurun dan impor tapioka yang terus meningkat bahkan impor pada tahun 2017 diperkirakan mencapai 1.000.000 ton tapioka.



Gambar 4. Produksi tapioka, ekspor, dan impor tapioka nasional
Sumber: BPS RI, 2017

Fakta-fakta tersebut sesungguhnya telah menggambarkan bahwa kondisi agroindustri tapioka di Provinsi Lampung saat ini tidak optimal. Kondisi optimal dari agroindustri tapioka baru akan terjadi apabila terdapat jaminan terhadap stok bahan baku untuk produksi tapioka setiap bulan di pabrik. Dengan begitu, permasalahan harga ubikayu yang fluktuatif dan efisiensi produksi di tingkat pabrik dapat diatasi. Dampak lain dari tercapainya titik optimal ini adalah baik petani ataupun pabrik ialah mampu memperoleh keuntungan maksimal dari bisnisnya. Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba mengkaji tentang bagaimana optimalisasi agroindustri tapioka dapat terjadi dengan memperhatikan tingkat optimal di tingkat petani, pabrik, dan hubungan keduanya.

Menurut Supranto (1998) optimalisasi dengan kendala merupakan persoalan dalam menentukan variabel suatu fungsi menjadi maksimum atau minimum dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Mustaqimah (2014) menyatakan bahwa kondisi optimal perusahaan tepung mocaf disebabkan oleh

tepatnya pengalokasian sumber daya yang membatasi pada proses produksi tepung, seperti sumberdaya tenaga operator dan penggunaan jam kerja mesin. Hariyadi (2016) menggambarkan bahwa produksi roti optimal terjadi karena masih terdapat kelebihan ketersediaan sumberdaya bahan baku dan jam kerja (mesin dan tenaga kerja) pada waktu tertentu akibat perusahaan memproduksi sesuai dengan *job order* yang datang. Rembun dan Kassa (2016) juga membahas bahwa efisiensi penggunaan dan penyediaan faktor produksi dapat memaksimalkan keuntungan petani. Oleh karena itu, berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan menggambarkan bahwa kondisi optimal dapat dicapai apabila pengalokasian sumberdaya tepat.

Permasalahan di atas ternyata juga dirasakan oleh PT Unggul Mekar Sari (PT UMS). PT UMS adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang Industri Tapioka di Provinsi Lampung. PT UMS berlokasi di Kecamatan Rumbia Kabupaten Lampung Tengah. PT UMS memiliki kapasitas giling mencapai 250 ton ubikayu per hari. Pada tahun 2017 hingga 2018, PT UMS mengalami kesulitan yang cukup parah dalam proses produksinya. PT UMS harus menunggu 2-3 hari untuk mendapatkan 100 ton ubikayu dan melakukan giling karena ketiadaan bahan baku yang mampu diserap. Ketiadaan bahan baku menjadi salah satu momok menakutkan bagi pabrik tapioka, terlebih banyak pabrik tapioka yang tidak memiliki lahan sendiri.

Kabupaten Lampung Tengah merupakan kabupaten dengan luas panen dan produksi ubikayu terbesar di Lampung. Pada tahun 2016 luas panen ubikayu Kabupaten Lampung Tengah 68.720 ha dengan produksi ubikayu sebesar

1.730.156 ton. Pada beberapa tahun terakhir produksi ubikayu terus mengalami penurunan karena ketidakpastian harga. Oleh karena itu, permasalahan tingkat lokal akan sangat berpengaruh terhadap agribisnis ubikayu nasional. Sangatlah tepat apabila kasus pada PT Unggul Mekar Sari dan Kabupaten Lampung Tengah dijadikan sebagai objek kajian optimalisasi agroindustri tapioka. Berdasarkan fakta-fakta di atas didapatkan rumusan permasalahan penelitian sebagai berikut:

- 1) Apakah proses produksi pada usahatani ubikayu dan agroindustri tapioka di PT UMS Kabupaten Lampung Tengah menguntungkan ?
- 2) Bagaimanakah seharusnya produksi pada usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah dan tapioka pada PT UMS yang optimal agar memperoleh keuntungan yang maksimal, dan bagaimana seharusnya agar agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah beroperasi secara optimal ?
- 3) Adakah alternatif kelembagaan transaksi yang menjamin koordinasi dan kerjasama yang sinergis antara PT UMS dan Petani sehingga menjamin proses produksi ubikayu dan tapioka optimal ?

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tersebut antara lain:

- 1) Mengetahui tingkat keuntungan usahatani ubikayu dan pabrik tapioka PT UMS di Kabupaten Lampung Tengah.
- 2) Mengetahui solusi optimal pada usahatani ubikayu, pabrik tapioka serta sistem integrasi kedua subsistem tersebut di Kabupaten Lampung Tengah.
- 3) Menganalisis alternatif kelembagaan transaksi yang menjamin koordinasi dan kerjasama yang sinergis antara petani dan Pabrik Tapioka PT UMS .

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya:

- 1) Bagi Petani Ubikayu Kabupaten Lampung Tengah dan PT Unggul Mekar Sari, memberikan rekomendasi terhadap peningkatan kinerja petani dan pabrik agar mampu memperoleh keuntungan optimal dari usahanya, serta memberikan alternatif kerjasama yang sama-sama menguntungkan.
- 2) Bagi peneliti lain, sebagai bahan perbandingan atau pelengkap penelitian sejenis.
- 3) Bagi pemerintah sebagai bahan masukan dalam perumusan kebijakan mengenai usahatani dan kelembagaan ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

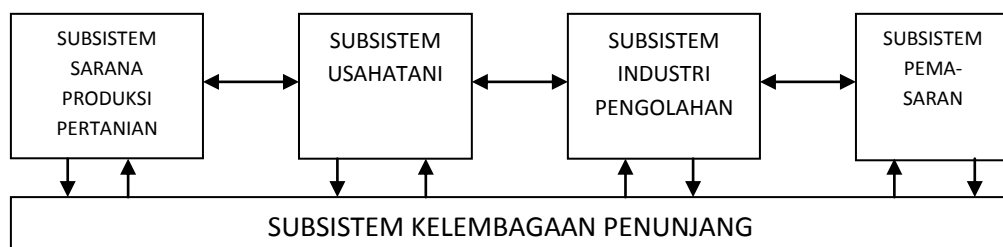
- 1) Penelitian dilakukan terhadap Petani di Kabupaten Lampung Tengah tepatnya di Kecamatan Rumbia.
- 2) Analisis keuntungan dan optimalisasi pada petani dan PT UMS dilakukan pada periode satu tahun berjalan yaitu tahun 2018. Dari kedua objek penelitian dianalisis keuntungan dan titik optimalnya di setiap bulan.
- 3) Analisis Optimalisasi dilakukan terhadap usahatani ubikayu, pabrik tapioka PT UMS serta pada agroindustri tapioka.
- 4) Penelitian ini didorong untuk mencari alternatif kelembagaan yang tepat antara petani dan pabrik.

II. TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Konsep Agribisnis dan Agroindustri

Menurut Downey dan Erickson (1987) Agribisnis adalah kegiatan ekonomi yang berhulu pada dunia pertanian yang mencakup semua kegiatan mulai dari pengadaan dan penyaluran sarana produksi sampai pada kegiatan tataniaga produk pertanian yang dihasilkan oleh usahatani. Sebagai sebuah sistem maka agribisnis memiliki sifat integratif dan koordinatif. Sifat integratif dan koordinatif ini merupakan dasar agar sistem tersebut dapat berjalan secara optimal dan mampu menghasilkan keuntungan yang maksimal di setiap pelaku bisnisnya. Agribisnis terdiri dari beberapa subsistem diantaranya (a) subsistem pengadaan sarana produksi pertanian, (b) subsistem usahatani (*on farm*), (c) subsistem pengolahan hasil pertanian (*off farm* atau *agroindustry*), (d) subsistem pemasaran, dan (e) subsistem kelembagaan penunjang. Bagan alur dari subsistem agribisnis dapat dilihat pada Gambar 5.

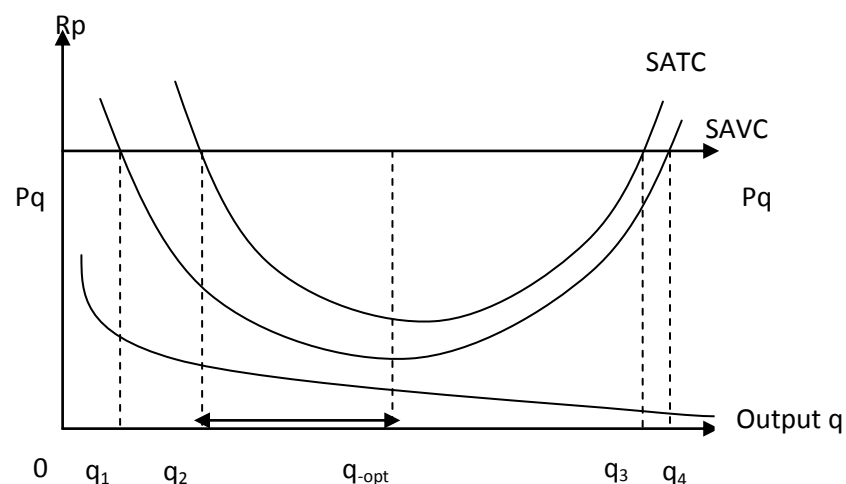


Gambar 5. Keterkaitan antarsubsistem dalam sistem agribisnis

Sumber: Firdaus, 2012

Agroindustri merupakan suatu unit usaha yang memproses produk pertanian sebagai bahan baku mulai dari pengumpulan, pembersihan, grading, pengolahan, dan pengemasan produk akhir hingga siap untuk dipasarkan (Austin, 1981). Oleh karena itu, bahan baku agroindustri memiliki beberapa karakteristik diantaranya: bersifat musiman (*seasonality*/ produksinya melalui proses biologis yang bergantung kepada iklim), bersifat segar (karena umumnya dibutuhkan dalam bentuk segar), *variability* karena kuantitas dan kualitas bahan baku sangat ditentukan oleh keragaman genetik tanaman dan bermassa besar (*bulky*) sehingga membutuhkan alat angkut dan gudang berkapasitas besar. Adanya karakteristik musiman membuka peluang pabrik beroperasi di bawah kapasitas operasinya (*excess capacity problem*).

Menurut Koutsoyiannis (1982), *ex-cess capacity* merupakan masalah yang tidak diingini oleh para pengusaha agroindustri. *Excess capacity* sangat berhubungan dengan konsep biaya jangka pendek seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 6.



Gambar 6. *Excess capacity* pada subsistem agroindustri

Sumber: Zakaria, 2001

Diasumsikan bahwa pabrik dirancang untuk menghasilkan output optimal pada tingkat tertentu (q_{opt}). Pada tingkat output tersebut biaya variabel rata-rata adalah minimum karena pabrik beroperasi pada kapasitasnya. Jika pabrik memperoleh bahan baku yang sangat terbatas yakni setara q_2 maka akan terjadi *excess capacity* sebesar selisih antara q_{opt} dan q_2 . Jika pasokan bahan baku terus turun sehingga menghasilkan output yang lebih kecil dari q_1 , maka pabrik akan tutup karena tidak mampu menutupi biaya variabel rata-rata, kecuali pabrik mampu menekan harga ubikayu jauh lebih rendah dari sebelumnya (masalah eksploitasi monopsonistik). Sebaliknya, jika pasokan bahan baku melimpah sehingga melebihi q_3 maka pabrik akan menghentikan pembelian bahan baku karena proses produksi akan terancam rugi, pada situasi tersebut pabrik akan menolak ubikayu yang ditawarkan petani (Zakaria, 2001).

2.1.2. Agroindustri Tapioka

Industri memiliki ruang lingkup segala kegiatan produksi yang memproses atau mengolah bahan-bahan mentah menjadi produk setengah jadi maupun produk jadi sehingga dapat bernilai dan berguna untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

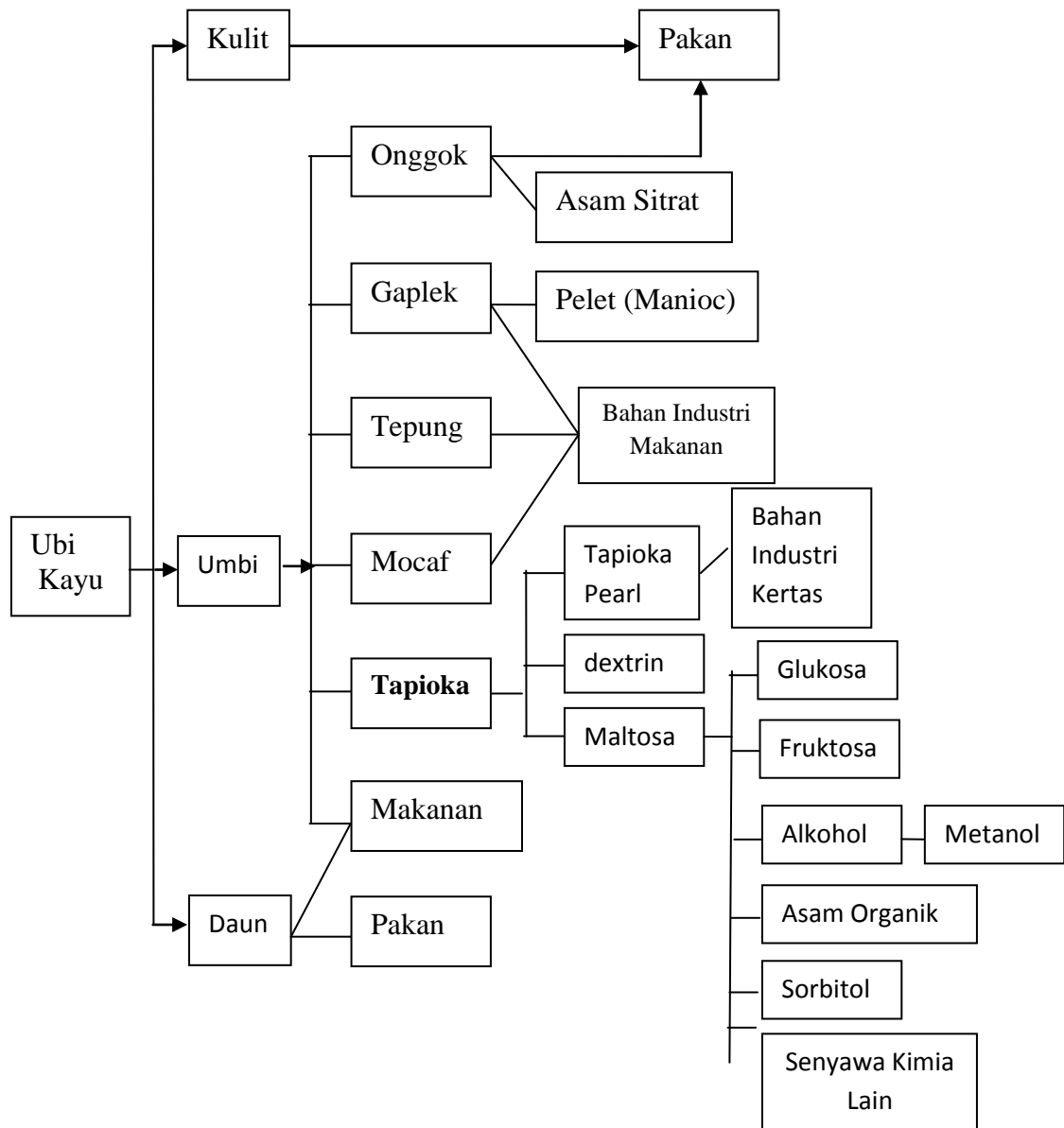
Industri sebagai suatu sistem terdiri dari unsur fisik dan unsur perilaku manusia.

Unsur fisik yang mendukung proses industri adalah komponen tempat meliputi pula kondisinya, peralatan, bahan mentah/bahan baku, dan beberapa hal yang memerlukan sumber energi. Unsur perilaku manusia meliputi komponen tenaga kerja, keterampilan, tradisi, transportasi, dan komunikasi, serta keadaan pasar dan politik (Dumairy, 1997)

Tapioka adalah pati yang terdapat dalam umbi ubikayu, biasa disebut singkong. Umbi tanpa kulit mempunyai komposisi rata-rata sebagai berikut air 65%, pati 32%, protein 1%, lemak 0,4%, serat 0,8%, dan abu 0,4%. Bagian daging ubikayu dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk olahan untuk konsumsi, kebutuhan industri makanan, dan bahan baku energi. Pemanfaatan produk olahan ubikayu mulai dari *raw material* dibagi menjadi dua yaitu produk olahan langsung dan produk olahan awetan. Skema produk olahan ubikayu disajikan pada Gambar 7. (Gardjito dkk., 2013).

Tapioka memiliki sifat- sifat yang serupa dengan sagu, sehingga kegunaan keduanya dapat dipertukarkan. Tepung ini sering digunakan untuk membuat makanan, bahan perekat, dan banyak makanan tradisional yang menggunakan tapioka sebagai bahan bakunya. Tepung tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Dibandingkan dengan tepung jagung, kentang, dan gandum atau terigu, komposisi zat gizi tepung tapioka cukup baik sehingga mengurangi kerusakan tenun, juga digunakan sebagai bahan bantu pewarna putih. Kualitas tapioka sangat ditentukan oleh beberapa faktor (Whister dkk.,1984) , yaitu:

- 1) Warna tepung; tepung tapioka yang baik berwarna putih
- 2) Kandungan air; tepung harus dijemur sampai kering benar sehingga kandungan airnya rendah.
- 3) Banyaknya serat dan kotoran; usahakan agar banyaknya serat dan kayu yang digunakan harus yang umurnya kurang dari 1 tahun karena serat dan zat kayunya masih sedikit dan zat patinya masih banyak.
- 4) Tingkat kekentalan; usahakan daya rekat tapioka tetap tinggi.



Gambar 7. Produk olahan ubikayu
Sumber: Whister dkk.,1984

Di dunia perdagangan dikenal beberapa kualitas (*grade*) tepung tapioka (archive kaskus.co.id/thread, 2010), antara lain :

- 1) Grade 1. Tapioka Kering Oven Super (A1) merupakan tapioka yang dikeringkan dengan menggunakan oven, untuk mendapatkan hasil yang lebih putih dengan kadar keputihan minimal 94% dibandingkan dengan BaSO₄ (Barium sulfat) dan lebih bersih.

- 2) Grade 1. Tapioka Kering Matahari Super (A2) yaitu tapioka yang dikeringkan menggunakan sinar matahari menghasilkan tapioka yang lebih mengembang. Kebersihan dan keputihan tapioka tetap dijaga dengan kadar keputihan minimal 92 % dibandingkan dengan BaSO₄.
- 3) Grade 2. Tapioka Reguler (A3) merupakan hasil produksi tapioka yang tidak memenuhi spesifikasi tapioka A1 dan A2, dikeringkan dengan pengeringan matahari. Tepung tapioka hasil produksi ITTARA sebagian digolongkan dalam kualitas A2 dan sebagian lagi digolongkan dalam kualitas A3.

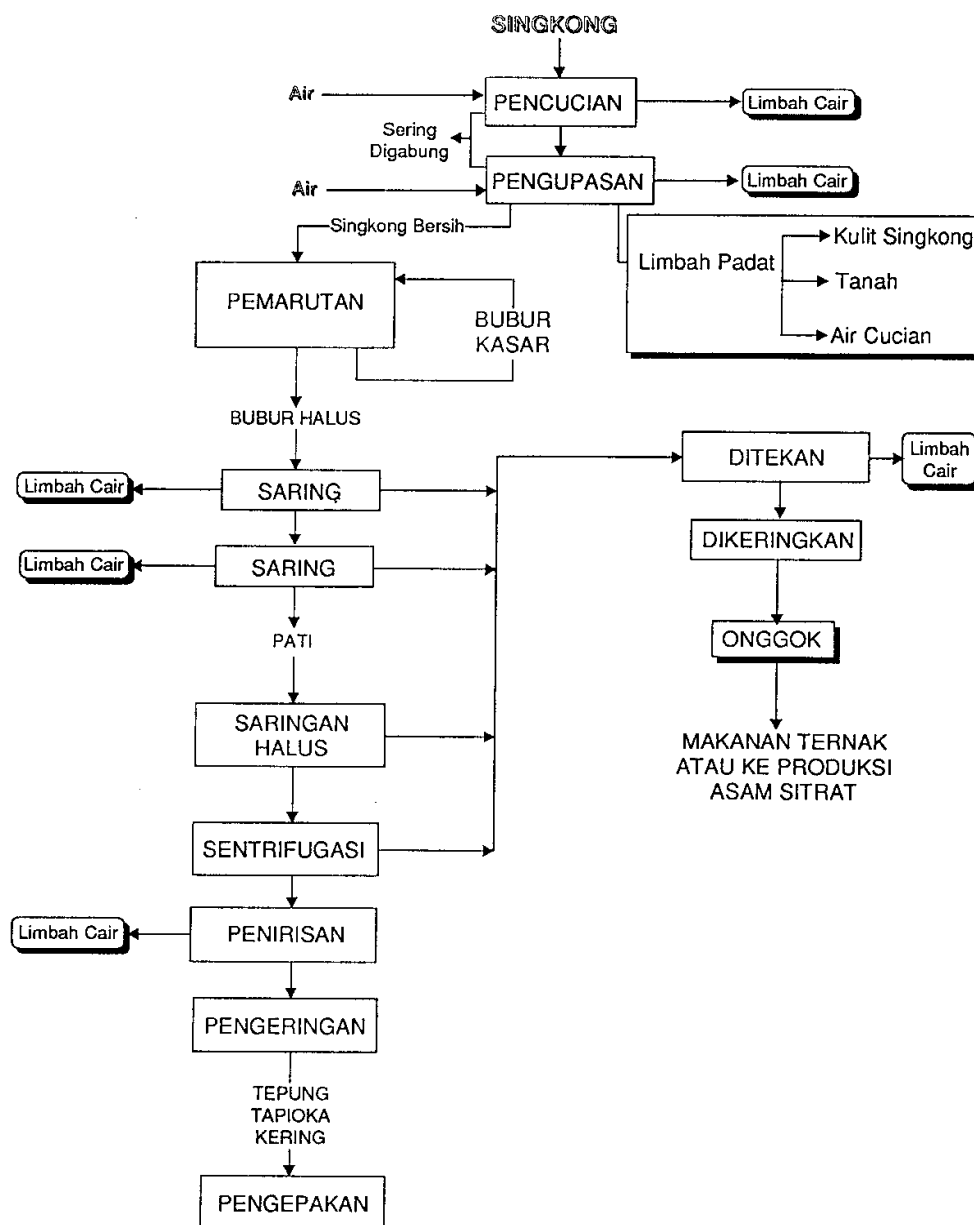
2.1.2.1. Proses Produksi Tepung Tapioka

Komponen utama karbohidrat dalam pangan ialah pati. Untuk memisahkan pati dari komponen bahan pangan lainnya dilakukan dengan cara ekstraksi basah, sehingga diperlukan air yang cukup banyak. Produksi pati sangat tidak dianjurkan untuk daerah-daerah yang sulit mendapatkan air (Widowati dan Wargiono, 2011).

Proses ekstraksi pati diawali dengan pencucian dan pengupasan umbi pada ubikayu. Industri menengah kecil biasanya menggunakan tenaga wanita untuk melakukan tugas ini, akan tetapi pada industri besar sudah menggunakan alat pencuci mekanik. Alat pencuci mekanik berbentuk silinder berperforasi yang terendam dalam air. Didalamnya terdapat ulir spiral dalam bentuk sikat yang berfungsi menyikat dan memutar balik umbi agar semua kotoran terlepas. Selain itu terdapat pompa yang berfungsi memancarkan air agar kulit dari umbi terkelupas dan pencucian dapat berlangsung sangat efisien.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan bubur dari umbi dengan proses pamarutan. Terdapat beberapa jenis alat yang digunakan dalam proses ini. Output yang dihasilkan dari proses ini adalah produk berbentuk bubur halus. Bubur halus yang telah diperoleh diumpankan kepada saringan goyang atau saringan putar dan dicuci dengan air. Suspensi pati akan terbawa oleh air pencuci ini sedangkan buburnya diparut untuk kedua kali. Tahap penyaringan juga diulang dan suspensi pati dalam air pencuci kedua dicampur dengan suspensi pati yang pertama. Campuran ini kemudian disaring melalui saringan sutra halus atau logam halus. Suspensi pati dimurnikan dengan pencucian dan pemekatan dalam sentrifus yang kontinyu.

Tahap terakhir dari proses ini adalah penirisan dilanjutkan dengan pengeringan dalam alat pengering pneumatik yang menggunakan udara panas, sehingga diperoleh tepung tapioka yang kering dan halus. Ampas penyaringan kedua yang masih berbentuk bubur ditiriskan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Hasil bubur yang ditiriskan tersebut sering dikenal dengan sebutan “onggok”. Onggok dapat dimanfaatkan sebagai pakanan ternak selain itu jika diolah dengan baik lagi dapat menjadi bahan campuran dalam pembuatan saos atau produk pangan lainnya. Secara lengkap Gambar 8. menggambarkan diagram pembuatan tepung tapioka.



Gambar 8. Diagram alir pembuatan tepung tapioka
Sumber: Widowati dan Wargiono, 2011

2.1.3. Teori Keuntungan Agroindustri

A. Konsep Biaya

Biaya mempunyai peranan penting dalam perusahaan. Mulyadi (2009), mengemukakan bahwa pengertian biaya dalam arti luas adalah merupakan pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi

atau kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Biaya produksi adalah biaya-biaya yang terjadi dalam hubungan dengan proses pengolahan bahan baku menjadi produk jadi. Suatu nilai pengorbanan yang dikeluarkan tidak untuk mencapai tujuan tertentu merupakan pemborosan (Soemarsono, 1984). Biaya produksi dapat digolongkan ke dalam beberapa golongan antara lain :

- 1) Biaya tetap (*fixed cost*) adalah biaya yang digunakan untuk penggunaan faktor-faktor produksi yang sifatnya konstan (tetap) tidak terpengaruh oleh adanya perubahan volume produksi.
- 2) Biaya variabel (*variable cost*) adalah biaya yang digunakan untuk pengadaan faktor-faktor produksi yang sifatnya berubah-ubah sesuai dengan perubahan volume produksi. Secara matematis total biaya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$TC = VC + FC$$

keterangan:

TC = Biaya Total (Rp/Bln)

VC = Biaya Variabel (Rp/Bln)

FC = Biaya Tetap (Rp/Bln)

B. Konsep Penerimaan

Suratiyah (2006) menyatakan bahwa, penerimaan adalah perkalian antara jumlah produksi yang dihasilkan dengan harga jual produk. Biasanya produksi berhubungan negatif dengan harga, artinya harga akan mengalami penurunan ketika produksi berlebihan. Secara matematis jumlah penerimaan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$TR = Y \times P_y$$

Keterangan:

TR = Penerimaan Total (Rp)

Y = Jumlah Produksi (Kg)

P_y = Harga dari hasil Produksi (Rp)

C. Konsep Keuntungan

Menurut Ibrahim (2003), keuntungan (*profit*) adalah tujuan utama dalam pembukaan usaha yang direncanakan. Semakin besar keuntungan yang diterima maka semakin layak juga usaha yang sedang dijalankan. Keuntungan usaha merupakan selisih antara nilai penjualan yang diterima dengan biaya yang dikeluarkan untuk memproduksi barang yang dijual tersebut. Laba ekonomis dari barang yang dijual adalah selisih antara penerimaan yang diterima dari penjualan dan biaya peluang dari sumber yang digunakan untuk membuat barang tersebut. Jika biayanya lebih besar daripada penerimaan, yang berarti labanya negatif, situasi ini disebut rugi (Lipsey dkk., 1990). Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

Π = Keuntungan (Rp)

TR = Penerimaan Total (Rp)

TC = Biaya Total (Rp)

D. Harga Pokok Produksi (HPP)

Menurut Mulyadi (1986) yang dimaksud dengan harga pokok produksi adalah semua unsur biaya yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik atau biaya lainnya yang berhubungan langsung dengan

proses produksi dipabrik. Tujuan sebuah perusahaan menghitung harga pokok produksi yaitu mengevaluasi kembali harga jual yang telah ditentukan. Secara rumus matematis HPP dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{HPP} = \text{BBBU} + \text{BTKL} + \text{BOP}$$

Keterangan:

HPP = Harga Pokok Produksi

BBBU = Biaya Bahan Baku Utama

BTKL = Biaya tenaga Kerja Langsung

BOP = Biaya *Overhead* Pabrik

Dalam menentukan harga pokok produksi, terdapat dua macam pendekatan yang digunakan dalam memperhitungkan biaya-biaya ke dalam harga pokok yaitu *full Costing* dan *variable costing*.

1) *full Costing*

Full costing merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik, baik yang merupakan biaya variabel maupun tetap. Metode ini baik untuk digunakan dalam membuat keputusan jangka panjang.

2) *Variable Costing*

Variable costing merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang berperilaku variabel ke dalam harga pokok produksi. Metode ini digunakan untuk mengambil keputusan jangka pendek.

Biaya yang diperhitungkan ke dalam metode *variable costing* terdiri atas biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya *overhead* pabrik.

2.1.4. Konsep Usahatani

Soekartawi (1986) menyatakan bahwa ilmu usahatani pada dasarnya memperhatikan cara-cara petani memperoleh dan memadukan sumber daya yang ada seperti lahan, tenaga kerja, modal, waktu dan pengelolaan (manajemen) yang terbatas ketersediaannya untuk mencapai tujuannya. Suratiyah (2009) mendefinisikan usahatani sebagai ilmu yang mempelajari bagaimana seorang mengusahakan serta mengkoordinir faktor-faktor produksi berupa lahan dan alam sekitarnya sebagai modal sehingga memberikan manfaat yang sebaik baiknya. Ada empat unsur pokok dalam usahatani yang sering disebut sebagai faktor-faktor produksi (Hernanto, 1989) yaitu :

1) Tanah

Tanah usahatani dapat berupa tanah pekarangan, tegalan dan sawah. Tanah tersebut dapat diperoleh dengan cara membuka lahan sendiri, membeli, menyewa, bagi hasil (menyakap), pemberian negara, warisan atau wakaf. Penggunaan tanah dapat diusahakan secara monokultur maupun polikultur atau tumpang sari.

2) Tenaga Kerja

Jenis tenaga kerja dibedakan menjadi tenaga kerja pria, wanita dan anak-anak yang dipengaruhi oleh umur, pendidikan, keterampilan, pengalaman, tingkat kesehatan dan faktor alam seperti iklim dan kondisi lahan. Tenaga ini dapat berasal dari dalam dan luar keluarga (biasanya dengan cara upahan). Tenaga kerja dihitung dalam satuan HOK (Hari Orang Kerja), yakni delapan jam waktu normal kerja per hari.

3) Modal

Modal dalam usahatani digunakan untuk membeli sarana produksi serta pengeluaran selama kegiatan usahatani berlangsung. Sumber modal diperoleh dari milik sendiri, pinjaman atau kredit (kredit bank, keluarga/tetangga), hadiah, warisan, usaha lain ataupun kontrak sewa.

4) Pengelolaan atau manajemen

Pengelolaan usahatani adalah kemampuan petani untuk menentukan, mengorganisir dan mengkoordinasikan faktor-faktor produksi yang dikuasainya dengan sebaik-baiknya dan mampu memberikan produksi pertanian sebagaimana yang diharapkan. Pengenalan pemahaman terhadap prinsip teknik dan ekonomis perlu dilakukan untuk dapat menjadi pengelola yang berhasil. Prinsip teknis tersebut meliputi : (a) perilaku cabang usaha yang diputuskan (b) perkembangan teknologi (c) tingkat teknologi yang dikuasai dan (d) cara budidaya dan alternatif cara lain berdasar pengalaman orang lain. Prinsip ekonomis antara lain : (a) penentuan perkembangan harga (b) kombinasi cabang usaha (c) pemasaran hasil (d) pembiayaan usahatani (e) penggolongan modal dan pendapatan serta tercermin dari keputusan yang diambil agar resiko tidak menjadi tanggungan pengelola. Kesiapan menerima resiko sangat tergantung kepada : (a) perubahan sosial serta (b) pendidikan dan pengalaman petani.

2.1.5. Usahatani Ubikayu

Balai informasi Pertanian Irian Jaya (1995) menjelaskan tatacara budidaya ubi kayu. Ubi kayu termasuk tanaman tropis, tetapi dapat pula beradaptasi dan tumbuh dengan baik di daerah sub tropis. Secara umum tanaman ini tidak

menuntut iklim yang spesifik untuk pertumbuhannya. Namun demikian ubi kayu akan tumbuh dengan baik pada iklim dan tanah yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria iklim dan tanah untuk tanaman ubikayu

Kondisi Iklim	Kondisi Tanah
Curah hujan : 750 -1.000 mm/thn	Tekstur : berpasir hingga liat, tumbuh baik pada tanah lempung berpasir yang cukup hara
Tinggi tempat : 0 -1.500 m dpl	Struktur : gembur
Suhu : 25 derajat - 28 derajat Celsius	pH Tanah : 4,5 - 8 , optimal 5,8

Beberapa varietas unggul yang telah dilepas Pemerintah dan sesuai untuk bahan baku industri antara lain: Varietas Adhira-4, MLG-6, UJ-3, UJ-5, MLG-6 yang telah banyak ditanam petani di Provinsi Jawa Timur dan Lampung (Tabel 3).

Secara umum, jenis ubi kayu yang memiliki potensi hasil dan kadar pati tinggi, dianggap paling sesuai untuk bahan baku industri. Sebagai bahan baku industri, kadar HCN yang tinggi tidak menjadi masalah karena sebagian besar HCN akan hilang pada proses pencucian, pemanasan maupun pengeringan.

Sifat fisik, ukuran granula pati dan sifat kimia lainnya, seperti kadar amilosa/ amilopektin yang berperan dalam proses gelatinisasi dan sifat amilografi, yang meliputi suhu dan waktu gelatinisasi serta viskositas puncak, belum banyak diteliti dalam kaitannya dengan produksi bioetanol. Pati dengan ukuran granula kecil dilaporkan memiliki daya serap air yang lebih baik dan lebih mudah dicerna oleh enzim (Biotec, 2003). Sementara rendemen glukosa yang dihasilkan, dipengaruhi oleh tinggi dan panjang rantai amilosa. Semakin panjang rantai amilosa akan dihasilkan rendemen gula yang semakin tinggi karena diduga

berkaitan dengan kemudahan enzim α -amilase untuk memecah ikatan lurus 1,4 α -glikosidik dibanding ikatan cabang 1,6 α -glikosidik pada amilopektin (Richana dkk., 2000). Pati dengan kadar amilosa tinggi lebih sesuai karena proporsi partikel pati tidak larutnya lebih rendah sehingga relatif lebih mudah dihidrolisis baik dengan asam maupun enzim. Oleh karena itu selain kadar pati, kadar gula total juga menentukan kesesuaiannya sebagai bahan baku etanol.

Tabel 3. Varietas unggul ubikayu yang sesuai untuk bahan baku industri beserta karakteristiknya

varietas	Tahun Dilepas	Umur (bln)	Hasil umbi (t/ha)	Kadar pati (%bb)	Kadar HCN (mg/kg)	Karakteristik	Keterangan
Adira 2	1978	8-12	22	41	124,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Cukup tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>) - Tahan penyakit layu <i>Pseudomonas solanacearum</i>	
Adira 4	1978	10	35	20-22	68,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Cukup tahan tungau merah (<i>Tetranychus bimaculatus</i>) - Tahan terhadap <i>Pseudomonas solanacearum</i> dan <i>Xanthomonas manihotis</i>	
UJ-3	2000	8-10	20-35	20-27	> 100,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Agak tahan bakteri hawar daun (<i>Cassava Bacterial Blight</i>)	
UJ-5	2000	9-10	25-38	19-30	> 100,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri Agak tahan CBB (<i>Cassava Bacterial Blight</i>)	
Malang 4	2001	9	39,7	25-32	> 100,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Agak tahan tungau merah (<i>Tetranychus sp.</i>) -Adaptif terhadap hara sub-optimal	
Malang 4	2001	9	39,7	25-32	> 100,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Agak tahan tungau merah (<i>Tetranychus sp.</i>) -Adaptif terhadap hara sub-optimal	
Malang 6	2001	9	36,4	25-32	> 100,0	- Pahit - Sesuai untuk bahan baku industri - Agak tahan tungau merah (<i>Tetranychus sp.</i>) -Adaptif terhadap hara sub-optimal	

Sumber: Sundari, 2010

a. Bibit

Bibit ubi kayu yang baik, berasal dari tanaman induk yang mempunyai persyaratan diantaranya produksi tinggi, kadar tepung tinggi, umur genjah (7 - 9 bulan), rasa enak dan tahan terhadap hama dan penyakit. Ubi kayu ditanam dari stek batang, syarat stek batang ubi kayu yang siap ditanam adalah sbb:

- 1) Ubi kayu telah berumur 7-12 bulan, diameter 2,5-3cm, telah berkayu, lurus dan masih segar.
- 2) Panjang stek 20 - 25 cm, bagian pangkal diruncingi, agar memudahkan penanaman, usahakan kulit stek tidak terkelupas, terutama pada bakal tunas.
- 3) Bagian batang ubi kayu yang tidak dapat di gunakan untuk ditanam adalah 15-20cm pada bagian pangkal batang dan 20 - 25 cm pada bagian ujung atau pucuk tanaman.

b. Pengolahan Tanah

Waktu mengerjakan tanah sebaiknya pada saat tanah tidak dalam keadaan becek atau berair, agar struktur tanah tidak rusak. Tujuan pengolahan tanah adalah: agar tanah menjadi gembur sehingga pertumbuhan akar dan umbi berkembang dengan baik. Cara olah tanah:

- 1) Tanah ringan/gembur : tanah dibajak atau di cangkul 1-2 kali sedalam kurang lebih 20 cm, diratakan langsung ditanami
- 2) Tanah berat dan berair: tanah dibajak atau di cangkul 1 - 2 kali sedalam kurang lebih 20cm, dibuat bedengan-bedengan atau guludan juga dibuat saluran drainase, baru dapat ditanam

c. Penanaman

Penanaman ubi kayu dapat dilakukan setelah bibit/stek dan tanah disiapkan.

Waktu yang baik untuk penanaman adalah permulaan musim hujan. Hal ini disebabkan ubi kayu memerlukan air terutama pada pertumbuhan vegetatif yaitu umur 4-5 bulan, selanjutnya kebutuhan akan air relatif lebih sedikit. Jarak tanam tanaman ubi kayu secara monokultur: 100 x 100 (10.000 tanaman/ha) ; 100 x 75 ; (13.333 tanaman/ha) ; 100 x 50 (20.000 tanaman/ha) . Jarak tanam tanaman ubi kayu secara tumpang sari yaitu Ubi kayu dengan kacang tanah 200 x 60 cm dan atau Ubi kayu dengan jagung 100 x 60 cm. Cara menanam ubi kayu dianjurkan stek tegak lurus atau minimal membentuk sudut 60 derajat dengan tanah dan kedalaman stek 10 - 15 cm.

d. Pemupukan

Untuk mencapai hasil yang tinggi perlu diberikan pupuk organik (pupuk kandang, kompos dan pupuk hijau) dan pupuk an organik (Urea, TSP, KCL). Pupuk organik sebaiknya diberikan bersamaan dengan pengolahan tanah. Tujuan utama pemberian pupuk ini adalah untuk memperbaiki struktur tanah. Pupuk an-organik diberikan tergantung tingkat kesuburan tanah. Untuk pola tanam monokultur, pupuk yang dianjurkan adalah 200 kg Urea +100 kg KCl + 100 kg SP-36/ha. Pemupukan dilakukan dua tahap, tahap pertama diberikan pada umur 1 bulan dengan dosis 100 kg Urea + 50 kg KCL + 100 kg SP36/ha, sedangkan sisanya diberikan pada tahap kedua yaitu pada umur 3 bulan.

e. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman perlu dilakukan untuk mendapatkan tanaman yang sehat, baik, seragam dan memperoleh hasil yang tinggi. Pemeliharaan ubi kayu meliputi:

1) Penyulaman

Apabila ada tanaman ubi kayu yang mati atau tumbuh sangat merana harus segera dilakukan penyulaman. Waktu untuk penyulaman paling lambat 5 minggu setelah tanam.

2) Penyiangan dan Pembumbunan

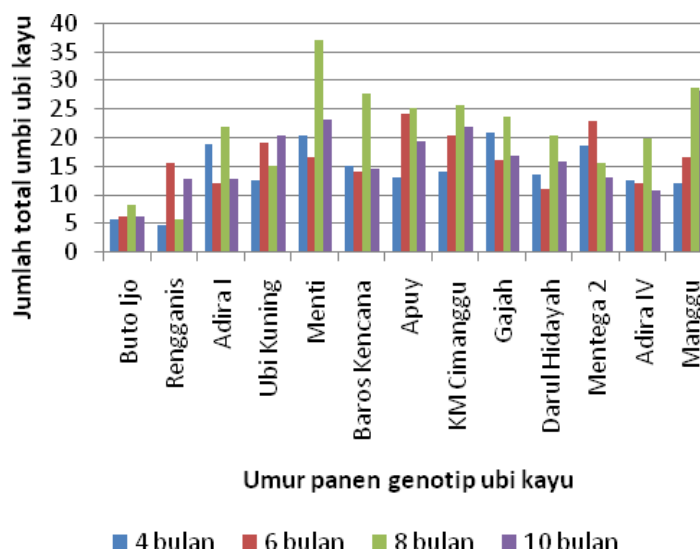
Penyiangan dilakukan apabila sudah mulai tampak adanya gulma (tanaman pengganggu). Penyiangan kedua dilakukan pada saat ubi kayu berumur 2-3 bulan sekaligus dengan melakukan pembumbunan. Pembumbunan dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah sehingga ubi kayu dapat tumbuh dengan sempurna, memperkokoh tanaman supaya tidak rebah.

3) Pembuangan tunas

Pembuangan tunas dilakukan pada saat tanaman berumur 1-1,5 bulan, apabila dalam satu tanaman tumbuh lebih dari dua tunas.

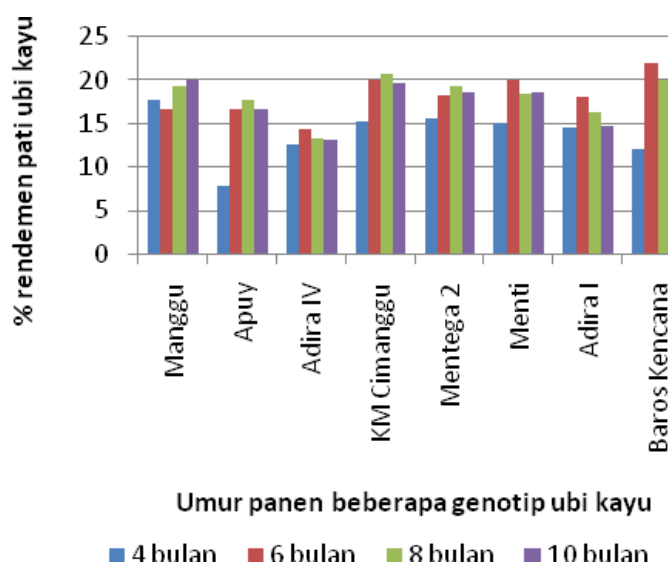
f. Panen

Panen tergantung dari umur masing-masing varietas. Varietas ubi kayu yang berumur genjah panen dapat dilakukan pada umur 6-8 bulan, sedangkan varietas berumur dalam dilakukan pada umur 9-12 bulan. Namun secara umum, panen dilakukan pada umur antara 8-12 bulan. Secara lengkap jumlah umbi dan persentase rendemen umur panen per varietas dapat dilihat pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Jumlah umbi pada 13 genotip/varietas ubi kayu yang diuji pada umur panen berbeda

Sumber: Rahman dkk., 2015



Gambar 10. Persentase rendemen pati pada 8 genotip/varietas ubi kayu yang diuji pada umur panen berbeda

Sumber: Rahman dkk., 2015

2.1.6. Teori Pendapatan Usahatani

Menurut Soekartawi (2002), pendapatan usahatani adalah selisih antara penerimaan dan semua biaya produksi selama melakukan produksi, sedangkan penerimaan usahatani merupakan perkalian antara produksi yang diperoleh

dengan harga jual, dan biaya usahatani adalah semua pengeluaran yang dipergunakan dalam suatu usahatani. Biaya atau pengeluaran dalam usahatani dapat dibedakan menjadi dua, yaitu biaya tunai dan dan biaya total. Biaya tunai merupakan pengeluaran tunai usahatani yang dikeluarkan oleh petani itu sendiri. Biaya total merupakan biaya tunai ditambah dengan biaya yang diperhitungkan. Adapun biaya yang diperhitungkan adalah biaya yang dibebankan kepada usahatani untuk penggunaan tenaga kerja keluarga, penyusutan alat alat pertanian, dan biaya imbalan dari sewa lahan. Biaya yang diperhitungkan ini tidak secara benar-benar dikeluarkan dalam bentuk tunai, tapi diperlukan untuk memperhitungkan berapa besar sumberdaya yang telah dikeluarkan untuk usahatani. Secara matematis untuk menghitung pendapatan usahatani padi dapat ditulis sebagai berikut :

$$\pi = Y \cdot P_y - \sum X_i \cdot P_{x_i} - BTT$$

Keterangan:

- Π = Pendapatan (Rp)
- Y = Hasil Produksi (Kg)
- P_y = Harga Hasil Produksi (Rp)
- X_i = Faktor Produksi ($i = 1,2,3,\dots,n$)
- P_{x_i} = Harga faktor produksi ke- i (Rp)
- BTT = Biaya tetap total (Rp)

Menguntungkan atau tidaknya usahatani, secara ekonomi dapat dianalisis dengan menggunakan nisbah atau perbandingan antara penerimaan dengan biaya (*Revenue Cost Ratio*). Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$R/C = PT / BT$$

Keterangan:

R/C = nisbah penerimaan dan biaya

PT = penerimaan total (Rp)

BT = biaya total (Rp)

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika $R/C > 1$, maka usahatani menguntungkan karena penerimaan lebih besar dari biaya
- 2) Jika $R/C < 1$, maka usahatani mengalami kerugian karena penerimaan lebih kecil dari biaya.
- 3) Jika $R/C = 1$, maka usahatani mengalami impas karena penerimaan sama dengan biaya.

2.1.7. Model Perencanaan Optimal

Model perencanaan optimal menggunakan keputusan merupakan alat yang menggambarkan permasalahan keputusan sedemikian rupa sehingga memungkinkan identifikasi dan evaluasi sistematis semua alternatif keputusan yang tersedia. Riset operasional merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk menganalisis alternatif keputusan perencanaan optimal.

Pendekatan riset operasi menggunakan metode ilmiah. Proses pengoptimalan mulai dengan pengamatan yang mendalam dan formulasi masalah lalu diikuti dengan pembentukan model ilmiah yang menggambarkan inti sistem nyata.

Model yang dibentuk harus mencukupi representasi tepat sifat-sifat penting situasi, sehingga kesimpulan yang ditarik dari model valid untuk permasalahan nyata. Kontribusi riset operasional berasal dari:

- 1) Penstrukturan situasi dunia nyata ke model matematik, menggambarkan elemen penting sehingga penyelesaian yang relevan ke tujuan pengambilan keputusan diperoleh, termasuk mencari permasalahan dalam konteks keseluruhan sistem
- 2) Mengeksplorasi struktur setiap penyelesaian dan mengembangkan prosedur sistematis untuk mendapatkannya
- 3) Mengembangkan suatu penyelesaian termasuk teori matematik jika perlu yang menghasilkan nilai optimal ukuran sistem yang diinginkan.

Optimasi dibutuhkan karena keterbatasan sumber daya yang dimiliki. Optimasi adalah proses pencarian solusi yang terbaik, tidak selalu keuntungan paling tinggi yang bisa dicapai jika tujuan pengoptimalan memaksimumkan keuntungan atau tidak selalu biaya paling kecil yang bisa ditekan jika tujuan pengoptimalan adalah meminimumkan biaya. Tiga elemen permasalahan optimasi yang harus diidentifikasi yaitu tujuan, alternatif keputusan dan sumber daya yang membatasi.

1) Tujuan

Tujuan bisa berbentuk maksimisasi atau minimisasi. Bentuk maksimisasi digunakan jika tujuan pengoptimalan berhubungan dengan keuntungan, penerimaan, dan sejenisnya. Bentuk minimisasi akan dipilih jika tujuan pengoptimalan berhubungan dengan biaya, waktu, jarak, dan sejenisnya.

2) Alternatif Keputusan

Pengambilan keputusan dihadapkan pada beberapa pilihan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Alternatif keputusan yang tersedia tentunya alternatif yang menggunakan sumber daya terbatas yang dimiliki pengambil keputusan.

Alternatif keputusan merupakan aktifitas atau kegiatan yang dilakukan untuk mencapai tujuan atau disebut juga variabel keputusan.

3) Sumber Daya yang membatasi

Sumber daya merupakan pengorbanan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Sumberdaya bersifat terbatas sehingga mengakibatkan dibutuhkannya proses optimasi. Sumberdaya bisa dalam bentuk bahan baku, fasilitas produksi, jam kerja manusia, modal, pangsa pasar, peraturan pemerintah dan lain-lain. Adapun tahapan-tahapan dalam penyelesaian permasalahan menggunakan riset operasional adalah sebagai berikut.

- 1) Identifikasi permasalahan.
- 2) Pembangunan model.
- 3) Penyelesaian model.
- 4) Validasi model.
- 5) Implementasi hasil akhir.

Pada tahap awal dilakukan penentuan tujuan optimasi, identifikasi alternatif keputusan, dan sumberdaya yang membatasi aktifitas untuk mencapai tujuan. Jika identifikasi permasalahan telah jelas dan lengkap, model keputusan dapat dibangun. Model yang paling tepatlah yang harus digunakan, karena kesalahan pembentukan model akan mengakibatkan kesalahan pencapaian solusi optimum. Penyelesaian dapat menggunakan perangkat lunak komputer. Model dinyatakan valid apabila dapat memberikan prediksi yang masuk akal akan kinerja sistem. Model dinyatakan valid jika pada kondisi input yang sama dengan sistem nyata menghasilkan kinerja sistem yang sama dengan sistem nyata. Tahapan terakhir adalah tahapan implementasi. Tahapan implementasi merupakan penerjemahan solusi optimal yang diperoleh pada tahap penyelesaian model ke dalam instruksi

operasional yang dapat dimengerti oleh individu yang menjalankan sistem (Siringoringo, 2005).

2.1.7.1. Pemrograman linier

Program linear adalah salah satu model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimisasi, yaitu memaksimalkan atau meminimumkan fungsi tujuan yang bergantung pada sejumlah variabel input. Hal terpenting yang perlu kita lakukan adalah mencari tahu tujuan penyelesaian masalah dan apa penyebab masalah tersebut. Dua macam fungsi Program Linear:

- 1) Fungsi tujuan : mengarahkan analisis untuk mendeteksi tujuan perumusan masalah
- 2) Fungsi kendala : untuk mengetahui sumber daya yang tersedia dan permintaan atas sumber daya tersebut.

Bentuk umum pemrograman linier adalah sebagai berikut:

- 1) Fungsi tujuan

$$\text{Maksimumkan atau minimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

- 2) Sumber daya yang membatasi (Kendala):

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n = / \leq / \geq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n = / \leq / \geq b_2$$

$$a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n = / \leq / \geq b_m$$

$$x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0$$

Simbol x_1, x_2, \dots, x_n menunjukkan variabel keputusan. Jumlah variabel keputusan oleh karenanya tergantung dari jumlah atau aktifitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan. Simbol C_1, C_2, \dots, C_n merupakan kontribusi masing-masing

variabel keputusan terhadap tujuan atau dapat disebut koefisien fungsi tujuan. Simbol a_1, a_2, \dots, a_n merupakan penggunaan per unit variabel keputusan akan sumber daya yang membatasi. Simbol b_1, b_2, \dots, b_n menunjukkan jumlah masing-masing sumber daya yang ada (Siringoringo, 2005).

Penggunaan program linier harus memenuhi beberapa asumsi (Nasendi dan Anwar, 1995) yaitu linearitas, proporsionalitas, aditivitas, dan divisiabilitas. Linearitas adalah asumsi yang menginginkan adanya perbandingan antara input yang satu dengan input yang lainnya atau suatu input dengan output besarnya tetap dan tidak tergantung pada tingkat produksi. Proporsionalitas menyatakan sebuah asumsi bahwa perubahan naik atau turunnya nilai fungsi tujuan (Z) dan penggunaan sumber daya yang tersedia akan berubah dalam proporsi yang sama dalam perubahan tingkat kegiatan. Implikasi ini berasumsi bahwa dalam model program linier yang bersangkutan tidak berlaku hukum kenaikan yang semakin menurun.

Asumsi selanjutnya adalah asumsi aditivitas. Asumsi ini menyatakan bahwa nilai parameter suatu kriteria optimalisasi atau koefisien peubah pengambil keputusan dalam fungsi tujuan merupakan jumlah dari nilai individu-individu C_j ($j= 1, 2, 3, \dots, n$). Asumsi divisiabilitas menjelaskan peubah-peubah pengambil keputusan X_n , jika diperlukan dapat dibagi ke dalam pecahan-pecahan artinya nilai-nilai X_n tidak perlu integer (hanya 0 dan 1 atau bilangan bulat) tetapi dapat pula berupa non integer (misalnya $\frac{1}{2}$; 0,5; 12,345; dan sebagainya). Demikian pula dengan nilai Z yang dihasilkan. Asumsi deterministik menghendaki agar semua koefisien

model pemrograman linier yaitu nilai peubah pengambilan keputusan dalam teknis dan sumber daya yang tersedia tetap atau dapat diperkirakan secara pasti.

Pada pemrograman linier beberapa analisis digunakan dalam rangka mengetahui titik optimal di setiap keputusan baik tujuan ataupun kendala. Analisis primal dilakukan untuk mengetahui kombinasi produk terbaik yang dapat menghasilkan keuntungan maksimal dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Analisis dual dilakukan dengan mengetahui penilaian terhadap sumberdaya, yaitu dengan melihat nilai slack atau surplus dari nilai dual yang dihasilkannya. Nilai dual (*dual price* atau *shadow price*) menunjukkan perubahan yang akan terjadi pada fungsi tujuan apabila sumberdaya berubah sebesar satu satuan. Analisis sensitivitas adalah salah satu cara untuk menentukan parameter dalam model yang sangat kritis atau sensitive dalam menentukan suatu solusi. Analisis sensitivitas terbagi menjadi dua bagian yaitu yang berhubungan dengan perubahan salah satu koefisien fungsi tujuan dan perubahan salah satu sisi sebelah kanan. Serta Analisis post optimal dilakukan setelah dicapai suatu penyelesaian optimal versi awal. Tujuan dari analisis post optimal adalah untuk mencari kesalahan dan kelemahan dari model yang telah dibuat atau dapat pula digunakan untuk menentukan penduga-penduga penting yang dapat mempengaruhi solusi optimal versi awal.

2.1.7.2. Goal Programing

Goal programming merupakan salah satu model matematis yang dapat dipergunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk menganalisis dan membuat solusi persoalan yang melibatkan banyak sasaran sehingga

diperoleh solusi yang optimal. Prinsip dasar *goal programming* ialah mengubah model linear yang memiliki fungsi objektif lebih dari satu ke dalam bentuk fungsi objektif tunggal (Taha, 2007). Solusi dari model *goal programming* biasanya bukan merupakan solusi yang optimum, tetapi merupakan solusi yang cukup efisien di mana beberapa dari tujuan dapat dicapai secara bersamaan.

Secara umum *goal programming* terbagi atas dua macam. Pertama, *preemptive goal programming* yaitu metode *goal programming* dengan menentukan tingkatan prioritas *goal* yang ingin dicapai. Kedua, *nonpreemptive goal programming* atau lebih dikenal dengan metode pembobotan. Kedua metode ini memiliki aturan dan solusi yang berbeda. Dalam metode *preemptive goal programming*, pembuatan keputusan harus mengurutkan hirarki *goal* dari yang terpenting yang ingin dicapai (Taha, 2007). Pendekatan untuk mencari solusi dari metode ini dilakukan melalui beberapa tahap. Pertama, *goal* prioritas utama dimasukkan ke dalam model. Setelah solusi diperoleh, dilanjutkan ke prioritas kedua, dengan memasukkan fungsi objektif prioritas kedua dan menghapus variabel deviasi dari prioritas pertama, dan seterusnya. Pada metode pembobotan atau *nonpreemptive goal programming*, fungsi objektifnya berupa penjumlahan dari nilai-nilai variabel deviasi yang telah diberikan bobot (Taha, 2007). Pemberian nilai bobot pada setiap variabel deviasi bergantung pada seberapa penting *goal* atau tujuan tersebut untuk dicapai. Semakin tinggi nilai bobot yang diberikan, semakin penting *goal* tersebut untuk dicapai, begitu juga sebaliknya. Ada beberapa istilah yang dipergunakan dalam *Goal Programming*, yaitu:

- 1) Variabel keputusan (*decision variables*), adalah seperangkat variabel yang tidak diketahui yang berada di bawah kontrol pengambilan keputusan, yang

berpengaruh terhadap solusi permasalahan dan keputusan yang akan diambil.

Biasanya dilambangkan dengan X ($j=1, 2,3, \dots, n$).

- 2) Nilai sisi kanan (*right hand sides values*), merupakan nilai-nilai yang biasanya menunjukkan ketersediaan sumber daya (dilambangkan dengan b) yang akan ditentukan kekurangan atau penggunaannya.
- 3) Koefisien teknologi (*technology coefficient*), merupakan nilai-nilai numerik yang dilambangkan dengan yang akan dikombinasikan dengan variabel keputusan, dimana akan menunjukkan penggunaan terhadap pemenuhan nilai kanan.
- 4) Variabel deviasional (*penyimpangan*), adalah variabel yang menunjukkan kemungkinan penyimpangan-penyimpangan negatif dan positif dari nilai sisi kanan fungsi tujuan. Variabel penyimpangan negatif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada di bawah sasaran yang dikehendaki, sedangkan variabel penyimpangan positif berfungsi untuk menampung penyimpangan yang berada di atas sasaran. Dalam *Goal Programming* dilambangkan dengan penyimpangan negatif dan untuk penyimpangan positif dari nilai sisi kanan tujuan.
- 5) Fungsi tujuan, adalah fungsi matematis dari variabel-variabel keputusan yang menunjukkan hubungan dengan nilai sisi kanannya, fungsi tujuan dalam *Goal Programming* adalah meminimumkan variabel devisional
- 6) Fungsi pencapaian, adalah fungsi matematis dari variabel-variabel simpangan yang menyatakan kombinasi sebuah objektif .
- 7) Fungsi tujuan mutlak (non negatif), merupakan tujuan yang tidak boleh dilanggar dengan pengertian mempunyai penyimpangan positif dan atau

negatif bernilai nol. Prioritas pencapaian dari fungsi tujuan ini berada pada urutan pertama, solusi yang dapat dihasilkan adalah terpenuhi atau tidak terpenuhi.

- 8) Prioritas, adalah suatu sistem urutan dari banyaknya tujuan pada model yang memungkinkan tujuan-tujuan tersebut disusun secara ordinal dalam *Goal programming*. Sistem urutan tersebut menempatkan sasaran-sasaran tersebut dalam susunan dengan seri.
- 9) Pembobotan, merupakan timbangan matematis yang dinyatakan dengan angka ordinal yang digunakan untuk membedakan variabel simpangan i dalam suatu tingkat prioritas k .

Dalam *goal programming* terdapat tiga unsur utama yaitu fungsi tujuan, kendala tujuan, dan kendala non negatif. Penyelesaiannya sebagai berikut :

1) Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam *goal programming* pada umumnya adalah masalah minimisasi, karena dalam fungsi tujuan terdapat variabel simpangan yang harus diminimumkan. Fungsi tujuan dalam *goal programming* adalah meminimumkan total penyimpangan tujuan yang ingin dicapai.

2) Kendala Non Negatif

Kendala non negatif dalam *goal programming* adalah semua variabel-variabel bernilai positif atau samadengan nol. Jadi variabel keputusan dan variabel deviasi dalam masalah *goal programming* bernilai positif atau samadengan nol. Pernyataan non negatif dilambangkan $X_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$.

3) Kendala Tujuan

Menurut Armindo (2006), dalam *goal programming* ada enam jenis kendala tujuan yang berlainan. Tujuan dari setiap jenis kendala itu ditentukan oleh hubungannya dengan fungsi tujuan. Berdasarkan Tabel 4. terlihat bahwa setiap kendala tujuan memiliki satu atau dua variabel simpangan yang keduanya atau salah satunya ditempatkan pada fungsi tujuan.

Tabel 4. Jenis kendala dalam *goal programming*

No	Kendala Tujuan	Variabel Deviasi dalam Fungsi Tujuan	Kemungkinan Simpangan	Penggunaan Nilai RHS yang Diinginkan
1	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- = b_i$	d_i^-	Negatif	$= b_i$
2	$C_{ij}X_{ij} - d_i^+ = b_i$	d_i^+	Positif	$= b_i$
3	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif atau Positif	b_i atau lebih
4	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^-	Negatif atau Positif	b_i atau kurang
5	$C_{ij}X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = b_i$	d_i^- dan d_i^+	Negatif atau Positif	$= b_i$
6	$C_{ij}X_{ij} - d_i^+ = b_i$	d_i^+ (artifisial)	Tidak ada	$= b_i$

A. Model Umum *Goal Programming*

Model umum dari *goal programming* tanpa faktor prioritas di dalam strukturnya adalah sebagai berikut (Taha, 2007).

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-)$$

Dengan kendala tujuan

$$\begin{aligned} C_{11}C_1 + C_{12}C_2 + \dots + C_{1n}C_n + d_1^- - d_1^+ &= b_1 \\ C_{21}C_1 + C_{22}C_2 + \dots + C_{2n}C_n + d_2^- - d_2^+ &= b_2 \\ C_{m1}C_1 + C_{m2}C_2 + \dots + C_{mn}C_n + d_m^- - d_m^+ &= b_m \end{aligned}$$

Kendala non negatif

$$x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

Untuk $i=1,2,\dots,m$, dan $j= 1,2,\dots,n$

Model untuk persoalan tujuan ganda dengan struktur timbangan prioritas (*pre-emptive weights*) adalah sebagai berikut.

$$\text{Min } Z = P_1 d_1^- + \dots + P_l d_l^- + P_{l+1} d_{l+1}^+ + \dots + P_k d_k^+$$

Dengan kendala tujuan

$$\begin{aligned} C_{11}C_1 + C_{12}C_2 + \dots + C_{1n}C_n + d_1^- - d_1^+ &= b_1 \\ C_{21}C_1 + C_{22}C_2 + \dots + C_{2n}C_n + d_2^- - d_2^+ &= b_2 \\ C_{m1}C_1 + C_{m2}C_2 + \dots + C_{mn}C_n + d_m^- - d_m^+ &= b_m \end{aligned}$$

Kendala non negatif

$$x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0$$

Untuk $i=1,2,\dots,m$, dan $j= 1,2,\dots,n$

Dimana:

- C_{ij} = Koefisien teknologi fungsi kendala tujuan, yaitu yang berhubungan dengan tujuan peubah pengambilan keputusan (x_j)
- x_j = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan yang kini dinamakan sebagai sub tujuan
- b_i = Tujuan atau target yang ingin dicapai
- d_m^+ = Jumlah unit deviasi yang kelebihan (+) terhadap tujuan (b_m)
- d_m^- = Jumlah unit deviasi yang kekurangan (-) terhadap tujuan (b_m)
- P_k = Faktor Prioritas pada tujuan ke-

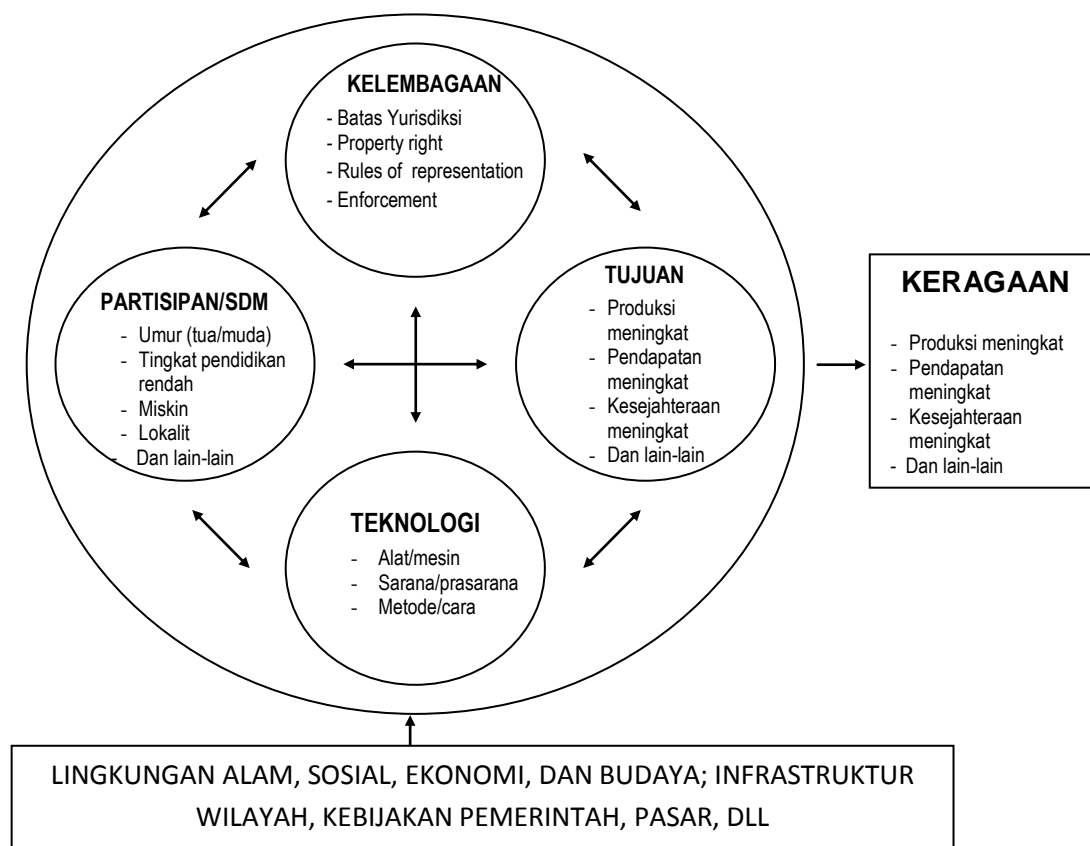
2.1.8. Teori Kelembagaan

Menurut North (1990) kelembagaan merupakan aturan main di dalam suatu kelompok sosial dan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, sosial dan politik. Institusi dapat berupa aturan formal atau dalam bentuk kode etik informal

yang disepakati bersama. North membedakan antara institusi dari organisasi dan mengatakan bahwa institusi adalah aturan main sedangkan organisasi adalah pemainnya. Hanel (1984), Pakpahan (1990), dan Zakaria (2010) menyatakan bahwa suatu sistem organisasi terdiri dari beberapa unsur diantaranya unsur kelembagaan, tujuan, partisipan (karakteristik partisipan), teknologi dan unsur lingkungan (alam, sosial, dan ekonomi). Menurut Bardhan (1996) yang termasuk dalam kelembagaan itu sendiri adalah; efektifitas penegakan hak kepemilikan (property right), kontrak dan jaminan formal, trademark, limited liability, regulasi kebangkrutan, organisasi korporasi besar dengan struktur tata kelola yang membatasi persoalan agency, kontrak yang tidak lengkap dan oportunisme paska-kontrak.

Kelembagaan memiliki hal penting dalam upaya mendukung efisien nya sebuah sistem. Termasuk dalam agribisnis, belumlah cukup efisien disetiap subsistem dalam agribisnis tanpa didukung dengan upaya meminimalkan biaya transaksi. Terdapat beberapa alternatif lembaga transaksi dalam sistem agribisnis yakni melalui pasar spot, integrasi vertikal atau antara keduanya (*hibrid transaction*) seperti kemitraan (Zakaria, 2001). Menurut Pakpahan (1990) kelembagaan dicirikan oleh batas yurisdiksi, hak kepemilikan, aturan representatif serta kemampuan menjalankan *enforcement* guna mengatasi permasalahan *free rider*. Batas yurisdiksi, menentukan siapa melakukan apa yang tercakup dalam organisasi. Performa yang dihasilkan sebagai akibat dari perubahan batas yurisdiksi ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya perasaan sebagai suatu masyarakat, eksternalitas, homogenitas, dan skala ekonomis.

Hak kepemilikan merupakan aturan (hukum, adat atau tradisi) yang mengatur hubungan antar anggota organisasi dalam hal kepentingan terhadap sumberdaya, situasi, dan kondisi. Hak tersebut dapat diperoleh melalui pembelian, pemberian dan hadiah atau melalui pengaturan administrasi pemerintah, seperti subsidi. Aturan representasi merupakan perangkat aturan yang mengatur mekanisme pengambilan keputusan organisasi. Dalam proses pengambilan keputusan organisasi, terdapat dua jenis ongkos yang mendasari keputusan, yaitu ongkos membuat keputusan sebagai produk dari partisipasi dalam membuat keputusan, dan ongkos eksternal yang ditanggung oleh seseorang atau organisasi sebagai akibat keputusan organisasi tersebut. Secara lengkap esensi organisasi bisnis pertanian digambarkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Esensi organisasi bisnis petani
Sumber: Zakaria, 2002

2.1.8.1. Dimensi dan Modus Transaksi

Menurut Williamson (1981), Douma dan Schreurder (1991), dan Mil-grom dan Roberts (1992) dalam Zakaria (2001) modus transaksi (pasar, organisasi internal atau kemitraan) sangat ditentukan oleh dimensi transaksi sebagai berikut:

- 1) Kekhususan asset (asset specificity)
- 2) Ketidakpastian dan kompleksitas transaksi (uncertainty and complexity of the transaction)
- 3) Frekuensi dan durasi transaksi
- 4) Kesukaran dalam pengukuran keragaan transaksi
- 5) Keterkaitan terhadap transaksi lainnya yang melibatkan orang lain

Kekhususan asset menunjukkan derajat ketergantungan transaksi pada dukungan investasi atau asset khusus. Suatu asset dikatakan spesifik transaksi bila penggunaannya tidak dapat diubah tanpa pengurangan nilainya. Asset tersebut berupa sumberdaya fisik atau sumberdaya manusia. Transaksi yang memerlukan asset spesifik tidak layak dilakukan melalui modus pasar bebas melainkan harus melalui kontrak jangka panjang (kemit-raan) atau melalui organisasi internal (*vertical integration*).

Williamson (1981) menyatakan bahwa organisasi internal akan menggantikan pasar bila asset memiliki karakter spesifik yang tinggi. Jika dalam pelaksanaan kontrak, ternyata karakteristik asset karena faktor eksternal (perubahan teknologi) menjadi semi spesifik atau spesifikasinya menjadi rendah maka kondisi tersebut akan mengancam kadar komitmen loyalitas partisipan terhadap kontrak yang disepakati dan pada akhirnya akan mengancam kelangsungan organisasi

(kemitraan) (Zakaria,2001). Oleh karena itu diperlukan adanya contract security (Williamson, 1981) dan pengendalian partisipan yang bersifat positif (positif) dan represif (negatif).

Frekuensi dan durasi berhubungan dengan tingkat keseringan transaksi yang sama terjadi dan waktu yang diperlukan untuk terjadinya transaksi yang sama. Makin sering dan besar volume transaksi akan semakin mahal biaya transaksi bila melalui pasar. Keragaan yang diinginkan umumnya mudah dan dapat diukur secara tepat namun keragaan aktual bisa jadi sukar atau mahal untuk mengukurnya. Semakin sulit pengukuran keragaan transaksi maka semakin besar biaya transaksinya. Semakin banyak suatu transaksi memiliki keterkaitan dengan transaksi lainnya maka akan semakin besar pula biaya transaksinya. Terdapat beberapa cara untuk mengurangi keterkaitan antar transaksi yang semakin besar yakni: (1) memperkuat mekanisme koordinasi sentral yang berarti harus lebih banyak pertemuan diantara berbagai orang yang terlibat dan (2) mengurangi jumlah orang yang bermacam-macam sehingga semakin sedikit orang yang perlu dikoordinasikan (Zakaria, 2001).

2.2. Telaah Studi terdahulu

Telah banyak studi terdahulu yang berkaitan dengan penggunaan pendekatan normatif dengan tema baik itu optimalisasi ataupun maksimisasi . Tabel 5. menyajikan telaah dari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini. Margasetha (2016) mengkaji industri rumah tangga brownis singkong tentang optimalisasi produksi di industri rumah tangga brownies singkong. Begitu pula Kusumawardhani dkk. (2015) dan Khalik dkk. (2013) juga mengkaji sayuran di

dataran tinggi tentang optimalisasi di tingkat subsistem usahatani dan saluran pemasaran usahatani. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dilihat bahwa belum ada penelitian yang mencoba mengkaji sebuah kasus optimalisasi mulai dari tingkat usahatani, pabrik dan hubungan antara keduanya (sistem agroindustri). Oleh karena itu, penelitian ini akan mencoba mengkaji bagaimana optimalisasi dapat terjadi baik di tingkat usahatani ubikayu, pabrik tapioka, dan sistem agroindustri tapiokanya.

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
Putri, Kusnadi, dan Rachmina (2013)	Kinerja usaha penggilingan padi	Kinerja penggilingan (R/C ratio, Analisis Sensitivitas)	<i>multiple case study</i> , <i>R/C Ratio</i>	Struktur biaya produksi pada tipe penggilingan maklon, non maklon dan gabungan adalah sebagai berikut persentase biaya variabel dengan total biaya masing-masing sebesar 19,13 persen, 97,24 Persen 98,97 Persen, sedangkan persentase biaya tetap dengan total biaya masing-masing sebesar 80,87 persen, 2,76 persen, 0,10 persen. Kenaikan harga gabah yang dapat ditoleransi oleh pelaku usaha adalah sebesar 9,81 persen, sedangkan penurunan harga beras yang dapat ditoleransi adalah sebesar 10,34 persen atau minimal harga beras dijual dengan harga Rp 8.120,00 per kg beras. Oleh sebab itu, penetapan HPP beras sebesar Rp 6.600,00 per kg beras dapat merugikan usaha penggilingan padi.
Rembun dan Kassa (2016)	Maksimisasi Keuntungan Usahatani Cabai Dan Tomat Dengan Kendala Faktor Produksi Di Desa Pombewe, Kecamatan Sigi Biomaru, Kabupaten Sigi	Maksimisasi keuntungan usahatani cabai dan tomat dengan kendala produksi (Analisis Keuntungan Aktual, Analisis Sensitivitas)	Sensus (Pendekatan Deskriptif), <i>linier</i> <i>programing</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Maksimisasi keuntungan usahatani cabai dan tomat dapat ditingkatkan melalui peningkatan penggunaan benih cabai dan tomat, dengan tetap mempertimbangkan resiko peningkatan intensitas serangan hama dan penyakit. 2. Optimasi usahatani cabai dan tomat dapat dipertahankan dengan pengelolaan penggunaan faktor produksi yang sebaik-baiknya agar tidak terjadi perubahan proporsi kombinasi penggunaan faktor produksi.

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
Margasetha (2014)	Optimalisasi Produksi Brownies Singkong Pada Mr.Brownco Bogor	Keuntungan Optimal (Kombinasi faktor produksi	Studi Kasus, (<i>Linier programing</i>)	Tingkat produksi brownies di mr.BrownCo selama bulan Agustus, November 2012 belum optimal. Hal ini karena masih terdapat perbedaan antara kondisi aktual dengan kondisi optimalnya. Mr.BrownCo sebaiknya berproduksi sampai kondisi optimal agar memperoleh keuntungan (laba kotor) yang maksimum. Mr.BrownCo sebaiknya mengatur kembali ketersediaan sumberdaya berlebih seperti bahan baku, jam tenaga kerja dan jam kerja mesin.
Kusumawa rdhani, Syamsun, dan Sukmawati (2015)	Model Optimasi dan Manajemen Risiko pada Saluran Distribusi Rantai Pasok Sayuran Dataran Tinggi Wilayah Sumatera	Model Optimasi dan Manajemen Risiko	Deskriptif dan kuantitatif. AHP (Analisis Hirarki Proses) dan ISM (<i>Intrepretive Structural Modelling</i>)	Sistem saluran distribusi rantai pasok sayuran dataran tinggi di Kabupaten Agam, Sumatera Barat terdiri dari tiga model saluran distribusi, yang pertama berhulu di petani kemudian pengumpul dan berakhir di pasar tradisonal. Kedua petani memberikan hasil panen sayuran dataran tinggi ke pengumpul kemudian pengumpul membawanya ke pasar luar provinsi. Ketiga, petani membawa hasil panen sayurnya sendiri langsung ke pasar kemudian mereka menjual di pasar tradisonal setempat. Sistem saluran distribusi di Kecamatan Brastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara terdiri dari empat model saluran distribusi, yaitu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Berhulu di petani kemudian pengumpul dan berakhir di pedagang pasar induk Kecamatan Brastagi. 2. Petani memberikan hasil panen pada pengumpul

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
Khalik, Safrida, dan Hamid (2013)	Optimasi Pola Tanam Usahatani Sayuran Selada Dan Sawi Di Daerah Produksi Padi	Optimasi Pola Tanam Usahatani	Studi Kasus (<i>Linier programing</i>)	<p>kemudian, pengumpul menyerahkannya pada perusahaan eksportir dan terakhir perusahaan eksportir membawa hasil panen ke pasar luar negeri seperti Singapura.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Petani memberikan langsung hasil panennya pada perusahaan eksportir kemudian perusahaan eksportir membawanya ke pasar luar negeri. 4. Petani secara langsung membawa hasil panennya ke pasar induk Kecamatan Brastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pola tanam optimal yang akan menghasilkan pendapatan maksimal sebesar Rp. 76.568.940,00 per periode musim tanam padi adalah padi dan sawi untuk musim tanam pertama dan selada untuk musim tanam kedua. 2. Luas lahan yang dapat ditanami tiap musimnya adalah 0.30 Ha untuk tanaman padi pada musim tanam pertama, 0.26 Ha untuk tanaman sawi pada musim tanam pertama, dan 0.26 Ha untuk selada musim tanam kedua. 3. Nilai dual terbesar petani di Desa Lam Seunong ditunjukan oleh kendala lahan musim tanam pertama untuk tanaman sawi dan selada sebesar 146362576.000000, artinya setiap penambahan satu hektar akan meningkatkan tambahan pendapatan sebesar Rp. 146.362.576,-.

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
				4. Sumberdaya berlebih pada petani di Desa Lam Seunong dalam melaksanakan pola tanam optimal adalah tenaga kerja pria sebesar 102.63 HKP pada musim tanam pertama dan 128.39 HKP pada musim tanam kedua serta tenaga kerja wanita sebesar 50.57 HKW pada musim tanam kedua Desa Lam Seunong dalam melaksanakan pola tanam optimal adalah tenaga kerja pria sebesar 102.63 HKP pada musim tanam pertama dan 128.39 HKP pada musim tanam kedua serta tenaga kerja wanita sebesar 50.57 HKW pada musim tanam kedua
Rofatin, Nuryaman, dan Suyudi (2016)	Optimasi Agroindustri Stroberi Optimization Agroindustri Strawberries	Optimasi Agroindustri	Model perencanaan optimal (linier programming)	Kondisi optimal berdasarkan penggunaan bahan baku adalah 39,67 kg untuk dodol stroberi, 40,33 kg untuk sirup stroberi, dan tidak memproduksi selai stroberi. Berdasarkan penggunaan tenaga kerja adalah 23,86 JKO untuk dodol stroberi, 8,14 JKO untuk sirup stroberi, sehingga dengan 29,83 kg dodol stroberi dan 35,37 kg (=71 botol) sirup stroberi diperoleh penerimaan Rp2.552.716,00. Perbedaan penerimaan sebelum dan sesudah dilakukan optimasi adalah Rp47.716,00.
Tsurayya dan Kartika (2015)	Kelembagaan Dan Strategi Peningkatan Daya Saing	Kelembagaan dan Strategi Peningkatan Daya	Deskriptif, SWOT, serta <i>The House Model</i> dan <i>Pairwise</i>	1. Perluasan lahan dan pengaturan pola tanam untuk menjamin kontinuitas jumlah produksi; 2. Mengoptimalkan peran subterminal agribisnis sebagai

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
	Komoditas Cabai Kabupaten Garut	Saing	<i>Comparison</i>	lembaga pemasaran; 3. Memaksimalkan peran pemerintah dalam memfasilitasi kelompok tani dengan asosiasi atau perusahaan.
Iqbal, Lestari, dan Soelaiman (2014)	Pendapatan Dan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Ubi Kayu Di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur	Pendapatan dan Kesejahteraan	Analisis Kualitatif dan Analisis Kuantitatif	1. Rata-rata pendapatan petani ubi kayu per hektar berdasarkan biaya tunai dan biaya total sebesar Rp21.931.956,97/th dan Rp20.795.322,09/th serta diperoleh nisbah penerimaan (R/C) atas biaya tunai dan atas total sebesar 4,71 dan 3,95 2. Rata-rata pendapatan rumah tangga petani ubikayu sebesar Rp27.126.481,25/tahun. Rumah tangga petani ubikayu yang tergolong dalam kategori cukup sebanyak 18 orang (37,50%), sedangkan sisanya sudah layak sebanyak 30 orang (62,50%) .
Muhadi (2017)	Kajian Pengembangan Strategi Potensial Industri Tepung Tapioka Rakyat (Ittara) Di Kabupaten Lampung Timur	Strategi Pengembangan	SWOT dan AHP (Analytical Hierarchy Process)	1. Berdasarkan analisis SWOT, ITTARA tersebut memiliki faktor kelemahan yang lebih mendominasi dibandingkan dengan faktor kekuatan namun memiliki peluang pada faktor internal yang dapat dioptimalkan. Strategi yang dapat dikembangkan adalah melakukan variasi produk akhir, melakukan usaha sampingan dengan memanfaatkan <i>by product</i> dan melakukan peningkatan penggunaan teknologi serta efisiensi biaya produksi. 2. Konsep-konsep strategi usaha perbaikan ITTARA tersebut

Tabel 5. Telaah dari penelitian terdahulu

Penulis/ Tahun	Tema Penelitian	Fokus Analisis	Metode Analisis	Temuan dan implikasi keilmuan
Saptana, 2005	Analisis Kelembagaan Kemitraan Usaha Di Sentra Sentra Produksi Sayuran	Analisis Kelembagaan	Deskriptif Kualitatif	<p>selanjutnya dianalisis menggunakan metode (AHP) untuk mendapatkan satu strategi terpilih berdasarkan kriteria pasar potensial, biaya produksi, nilai tambah produk, teknologi dan pesaing usaha.</p> <p>Kelembagaan kemitraan usaha yang eksis dan sedang berjalan di seluruh lokasi antara lain adalah : Pola Dagang Umum, Pola Kontrak Pemasaran, Pola Inti-Plasma, Pola Kerjasama Operasional Agribisnis, Pola Pembinaan dan Kredit Bibit, Kerjasama dalam rangka pengembangan Sub Terminal Agribisnis (STA), Kerjasama dalam penyediaan modal Koperasi Serba Usaha (KSU), Lembaga Perkreditan Desa (LPD), <i>Credit Union</i> dan lembaga perbankan.</p> <p>Efektivitas kelembagaan kemitraan usaha pada komoditas sayuran di daerah sentra produksi belum menunjukkan kinerja yang optimal karena lemahnya komitmen antara pihak-pihak yang bermitra, manajemen yang kurang transparan, belum adanya jaminan pasar dan harga pada semua komoditas sayuran serta kurang adanya jaminan pasokan bagi <i>supplier</i> atau perusahaan mitra. Implikasi kebijakannya adalah pentingnya membangun kelembagaan kemitraan usaha komoditas sayuran yang dapat saling membutuhkan, memperkuat dan saling menguntungkan.</p>

2.3. Kerangka Pemikiran

Agroindustri tapioka di Provinsi Lampung setiap tahunnya hampir memiliki masalah yang sama, akan tetapi di tahun 2016 mengalami puncaknya dimana industri tapioka di beberapa daerah terpaksa harus *off giling* karena ketiadaan pasokan bahan baku. Selain itu, harga bahan baku yang turun jauh hingga mencapai Rp250,00 (bersih) membuat petani rugi serta enggan untuk menjual ubikayunya karena tidak sesuai dengan biaya produksi. Hal tersebut tentu menggambarkan kondisi kelembagaan yang buruk antara pabrik dan petani sehingga butuh solusi untuk mengakhiri masalah tersebut. Terlebih bahwa Provinsi Lampung merupakan provinsi dengan tingkat produksi ubikayu dan tapioka terbesar di Indonesia, sehingga permasalahan domestik yang terjadi akan berdampak kepada kondisi di tingkat nasional.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini mencoba mengkaji permasalahan yang ada dengan menggunakan pendekatan normatif dengan jenis penelitian studi kasus. Objek penelitian merupakan kasus antara PT Unggul Mekar Sari (UMS) dan petani di sekitar daerah pabrik tepatnya di Kecamatan Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah. Penelitian ini mengkaji bagaimana agar produksi optimal dapat terjadi ditingkat pabrik, usahatani serta sistem agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah.

Sebelum masuk pada kajian optimalisasi, maka penelitian ini akan mengkaji terlebih dahulu apakah usahatani ubikayu di berbagai waktu panen pada tahun 2018 menguntungkan serta produksi tapioka di pabrik setiap bulannya pada tahun 2018 menguntungkan. Untuk mengetahui apakah usahatani ubikayu

menguntungkan maka dianalisis tingkat keuntungan dari usahatani ubikayu di berbagai waktu panen. Untuk pabrik tapioka dianalisis keuntungan pada tahun 2018 dari selisih antara biaya produksi dengan penerimaan setiap bulannya. Setelah diketahui nilai keuntungan dari kedua subsistem tersebut maka untuk melihat tingkat optimalisasi di kedua subsistem tersebut digunakan *linier programming* dan *goal programming* .

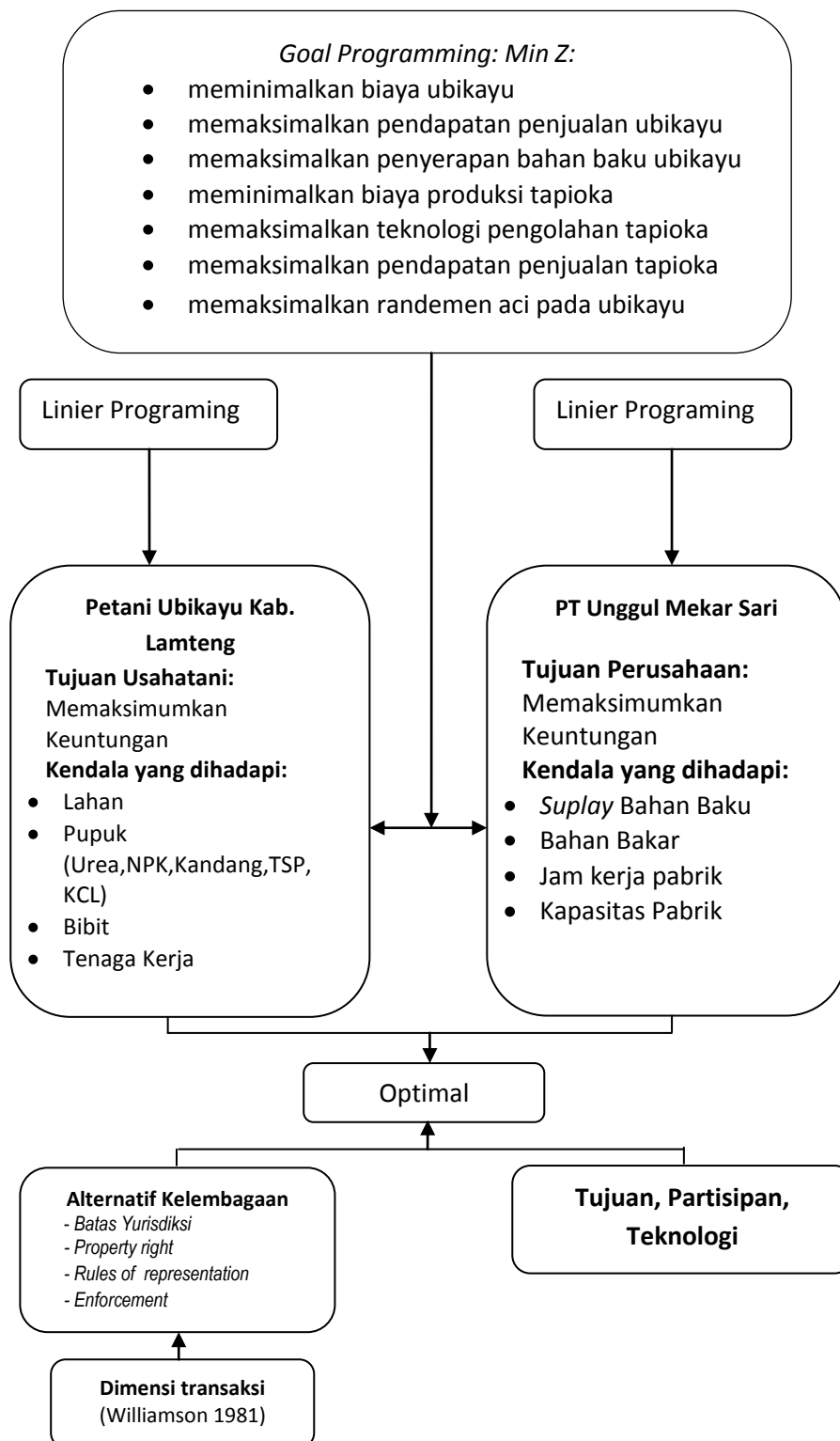
Di tingkat usahatani, petani tentu menginginkan keuntungan maksimal yang dapat diperoleh dengan sumberdaya yang terbatas. Begitu pula dengan perusahaan (pabrik tapioka), perusahaan akan memproduksi secara optimal guna menentukan alternatif kombinasi produksi optimum sehingga mampu mencapai keuntungan maksimum. Di sisi lain terdapat keterbatasan-keterbatasan terutama modal dan sumberdaya lainnya untuk mencapai tujuan tersebut. Keterbatasan yang ada dalam pendekatan normatif disebut fungsi kendala sedangkan tujuan memaksimalkan keuntungan disebut fungsi tujuan.

Dalam analisis optimasi terhadap usahatani ubikayu terdapat beberapa kendala dari sumberdaya yang ada diantaranya lahan petani yang terbatas, penggunaan bibit, penggunaan pupuk (baik urea, NPK, TSP, KCL, dan kandang), dan penggunaan tenaga kerja langsung. Untuk menganalisis tingkat produksi optimal di pabrik kendala sumberdaya yang dihadapi diantaranya penggunaan bahan baku, bahan bakar, jam kerja pabrik, serta kapasitas pabrik. Kemudian dalam rangka mencari titik optimal pada sistem agroindustri tapioka maka diperoleh beberapa fungsi sasaran diantaranya memaksimalkan penyerapan bahan baku, meminimalkan biaya produksi ubikayu, memaksimalkan pendapatan usahatani

ubikayu, memaksimalkan teknologi proses tapioka, meminimalkan biaya produksi tapioka, memaksimalkan pendapatan tapioka dan memaksimalkan rendemen aci pada ubikayu.

Berdasar fungsi tujuan dan kendala tersebut, selanjutnya perencanaan terhadap produksi yang optimal di setiap subsistem diperoleh menggunakan program linier. Program linier akan memberikan penyelesaian pengoptimalan alokasi sumberdaya yang terbatas yang akan memberikan tingkat kombinasi produksi optimal yang akan memaksimalkan tujuan yaitu memaksimumkan keuntungan. Tindakan evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan produksi aktual perusahaan dengan tingkat produksi optimal. Dalam pemrograman linier selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas dan *post optimal* untuk mengetahui bagaimana solusi optimal yang diperoleh baik usahatani ataupun perusahaan jika terjadi perubahan-perubahan pada kondisi awal.

Alternatif lembaga koordinasi antara petani dan PT UMS mempertimbangkan dimensi transaksi sebagai berikut: kekhususan asset (*asset spesificity*), ketidakpastian dan kompleksitas transaksi, frekuensi dan durasi transaksi, kesukaran dalam pengukuran keragaan transaksi, dan keterkaitan terhadap transaksi lainnya yang melibatkan orang lain. Setelah itu, untuk menggambarkan kelembagaan apa yang tepat sehingga koordinasi antara petani dan PT UMS berjalan optimal maka diidentifikasi unsur-unsur kelembagaan seperti batas yurisdiksi, *property right*, *rules of representation*, dan *enforcement*. Secara grafis kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Kerangka pemikiran penelitian optimalisasi agroindustri tapioka di Kabupaten Lampung Tengah

III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi kasus pada PT UMS dan Petani Ubikayu di Kampung Bandar Sakti, Kecamatan Terusan Nunyai Lampung Tengah serta di Kampung Bina Karya Putra, Kecamatan Rumbia Lampung Tengah. PT UMS dipilih dikarenakan merupakan salah satu pabrik tapioka di Provinsi Lampung yang produksinya tidak optimal akibat kekurangan bahan baku. Kampung Bina Karya Putra dan Kampung Bandar Sakti dipilih karena merupakan kampung dengan kecamatan penghasil ubikayu terbesar di Kabupaten Lampung Tengah. Selain itu, Kampung Bina Karya Putra memiliki jarak lokasi yang dekat dengan PT UMS, sedangkan Kampung Bandar Sakti memiliki sejarah kemitraan ubikayu dengan pabrik tapioka.

Kampung Bandar Sakti memiliki luas panen ubikayu sebesar 1.264 ha dengan produksi 35.772 ton ubikayu per tahun, sedangkan Kampung Bina Karya Putra memiliki luas panen ubikayu sebesar 1.812 ha dengan produksi 43.383 ton Ubikayu per tahun. Disisi lain PT UMS merupakan pabrik tapioka dengan kapasitas giling 250 ton ubikayu per hari. Dalam analisis optimalisasi, diasumsikan semua petani di Kampung Bina Karya Putra menjual ubikayunya di PT UMS. Oleh karena itu, PT UMS dan Petani di Kampung Bina Karya Putra

dianggap telah mewakili dalam penelitian studi kasus ini. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2019.

3.2. Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data sekunder dan data primer. Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Data produksi, ekspor, impor, serta harga ubikayu baik ditingkat nasional, provinsi ataupun kabupaten
- 2) Data sebaran pabrik dan kapasitas giling pabrik di Provinsi Lampung dan Kabupaten Lampung Tengah.

Untuk data primer yang dibutuhkan diantaranya:

- 1) Keragaan usahatani ubikayu petani Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2018 berdasarkan waktu panen.
- 2) Keragaan produksi tapioka pabrik PT UMS setiap bulan pada tahun 2018.
- 3) Informasi deskriptif tentang kelembagaan ubikayu Kabupaten Lampung Tengah.

Data sekunder diperoleh dari Dinas Pertanian Provinsi Lampung, Dinas Pertanian Kabupaten Lampung Tengah, Dinas Perindustrian Provinsi Lampung, dan BPS Provinsi Lampung. Data primer diperoleh melalui wawancara langsung dengan petani ubikayu dan manager pabrik PT UMS.

3.3. Populasi, Sampel, dan Responden

Sampel penelitian diambil secara *purposive* dengan mencari petani yang panen pada Bulan Januari hingga Desember pada tahun 2018. Populasi petani ubikayu di Kampung Bina Karya Putra dan Kampung Bandar Sakti masing-masing berjumlah 761 dan 381 orang, sehingga menggunakan rumus pendekatan Isaac dan Michael (1981) diperoleh hasil sebagai berikut:

$$n = \frac{NZ^2S}{Nd^2 + Z^2S^2}$$

Keterangan:

- n : Jumlah sampel
 N : Jumlah populasi 1.142 (orang)
 Z : Tingkat kepercayaan 95 % (1,96)
 S² : Varian sampel (5%)
 d : Derajat penyimpangan (5%)

Dengan Perhitungan n:

$$n = \frac{1142 \times (1,96)^2 \times (0,05)}{1142 \times (0,05)^2 + (1,96)^2 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{114 \times 3,8416 \times 0,05}{1142 \times 0,0025 + (3,8416)(0,0025)}$$

$$n = \frac{219,35536}{2,855 + 0,009604} = \frac{219,35536}{2,864604} = 77,57 = 78$$

Tabel 6. Perhitungan sampel penelitian berdasarkan kampung

No	Nama Desa	Perhitungan	Jumlah Sampel (Petani)
1	Bandar Sakti	78/1.142*381	26
2	Bina Karya Putra	78/1.142*761	52
Total			78

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan pendekatan Isaac dan Michael (1981) diperoleh jumlah sampel sebanyak 78 petani. Untuk menentukan jumlah sampel dimasing-masing kampung dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 didapatkan masing-masing 26 petani dari Kampung Bandar Sakti dan 52 petani dari Kampung Bina Karya Putra. Sampel yang diambil pada penelitian ini mewakili petani dengan berbagai waktu panen mulai dari Januari hingga Desember 2018. Sebaran petani berdasarkan waktu panen dapat dilihat pada Tabel 18.

3.4. Konsep Dasar dan Batasan Operasional

Konsep dasar dan batasan operasional ini mencakup pengertian yang digunakan untuk mendapatkan data dan melakukan analisis sehubungan dengan tujuan penelitian. Konsep dasar dan batasan operasional secara lengkap dijabarkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Tepung Tapioka	Pati yang terdapat pada ubikayu dan untuk memperolehnya harus menggunakan proses pengolahan	Ton per bulan
Industri Tapioka	Pabrik pengolahan ubikayu menjadi tepung tapioka, dalam hal ini PT Unggul Mekar Sari (PT UMS) menjadi objek penelitiannya.	Unit
Total (TC)	Biaya Total biaya yang terjadi dalam hubungan dengan proses pengolahan bahan baku menjadi produk jadi.	Rupiah per bulan

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	Kewajiban yang harus dibayar oleh suatu perusahaan per satuan waktu tertentu untuk keperluan pembayaran semua input tetap dan besarnya tidak bergantung dari jumlah produk yang dihasilkan. Biaya tetap meliputi biaya pemeliharaan mesin, biaya penyusutan, biaya tenaga kerja tidak langsung, biaya overhead pabrik, distribusi, dan Administrasi	Rupiah per bulan
Biaya Variabel (<i>Variabel Cost</i>)	Kewajiban yang harus dibayar oleh suatu perusahaan pada waktu tertentu untuk pembayaran semua input variabel yang digunakan dalam proses produksi. Biaya variabel meliputi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, biaya bahan pendukung (biaya karung, biaya benang, biaya cangkang sawit, biaya m4, biaya cat sablon), biaya bahan bakar, biaya transportasi, dan biaya komunikasi.	Rupiah per bulan
Penerimaan Total (TR)	Seluruh penerimaan yang diterima akibat penjualan suatu produk tertentu diukur dalam satuan rupiah.	Rupiah per bulan
pendapatan (π)	Keuntungan bersih yang diterima akibat proses produksi produk tertentu diukur dalam satuan rupiah.	Rupiah per bulan
Petani Ubikayu	Petani yang berusahatani ubikayu, baik di lahan milik sendiri ataupun sewa/gadu di daerah sekitar PT Unggul Mekar Sari (PT UMS)	Orang Petani

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitiar (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Biaya produksi	Seluruh biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan usahatani ubikayu dalam satu kali musim tanam yang diukur dalam satuan rupiah (Rp) per musim tanam. Biaya produksi terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel.	Rupiah per musim panen
Biaya Tunai	Biaya yang dikeluarkan secara tunai dalam usahatani ubikayu. Biaya tunai terdiri dari biaya tunai tetap dan biaya tunai variabel. Biaya tunai tetap dapat berupa sewa traktor dan ongkos angkut, sedangkan biaya tunai variabel dapat berupa biaya untuk pemakaian benih, pupuk, herbisida, bagi hasil untuk petani penggarap dan tenaga kerja luar keluarga.	Rupiah per musim panen
Biaya diperhitungkan	Biaya yang tidak dikeluarkan secara tunai namun diperhitungkan dalam kegiatan usahatani ubikayu. Biaya tidak tunai tetap meliputi biaya penyusutan alat pertanian dan tenaga kerja dalam keluarga.	Rupiah per musim panen
Penerimaan	Penerimaan usahatani ubikayu adalah hasil perkalian antara jumlah produksi ubikayu yang diperoleh (kg) dengan harga jual ubikayu per unit (Rp/kg).	Rupiah per musim panen
Keuntungan usahatani Ubikayu	Selisih antara penerimaan dan semua biaya yang dikeluarkan dalam usahatani Ubikayu	Rupiah per musim panen

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Sistem Agribisnis Tapioka	Suatu sistem yang mencakup kegiatan-kegiatan atas bahan masukan (<i>input</i>), produksi (<i>farm</i>), pengolahan (<i>processing</i>), dan pemasaran (<i>output factor</i>) dari tapioka.	
Optimalisasi	Serangkaian proses menggunakan pendekatan normatif untuk mendapatkan gugus kondisi yang diperlukan untuk mendapatkan hasil terbaik dalam situasi tertentu yang diarahkan pada maksimisasi atau minimisasi melalui fungsi tujuan. Optimalisasi pada penelitian ini mencakup optimalisasi di tingkat usahatani, pabrik dan kelembagaan.	<i>Linier Programming</i>
Kelembagaan	Aturan main di dalam suatu kelompok sosial dan sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor ekonomi, sosial dan politik.	Deskriptif kualitatif
Optimalisasi Usahatani Ubikayu	Analisis yang dilakukan terhadap produksi ubikayu untuk mencapai keuntungan yang maksimum dengan sumber daya yang terbatas. Fungsi tujuan dalam penelitian ini yaitu memaksimalkan keuntungan. Fungsi kendala dari penelitian ini berupa kemampuan lahan, pupuk, bibit, dan tenaga kerja.	Max Z $= \sum_{N=1}^N Anxn$ Rupiah per musim panen
Produksi Ubikayu	Banyaknya ubikayu yang dihasilkan oleh petani dalam satu musim tanam.	Kg per musim panen

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Bibit	Penggunaan bibit stek untuk 1 kg ubikayu	$\sum_{j=1}^N C_j x_j \geq 0$
Jumlah Pupuk	Banyaknya pupuk yang digunakan dalam ubikayu satu musim tanam . Terdiri dari Pupuk Urea (I), NPK (K), TSP , KCL, dan Kandang (M)	$\sum_{j=1}^N D_j x_j \geq 0$
Tenaga Kerja	Banyaknya tenaga kerja yang digunakan dalam usahatani ubikayu dalam satu musim tanam. Rincian penggunaan tenaga kerja diantaranya olah tanah, tanam, penyiangan rumput, cabut dan angkut.	Kg per musim panen $\sum_{j=1}^N E_j x_j \leq E$ HOK
Kemampuan Lahan	Perbandingan lahan yang digunakan untuk 1 kg ubikayu	$\sum_{j=1}^N F_j x_j \leq E$
Optimalisasi produksi Tapioka	Analisis yang dilakukan terhadap produksi tapioka untuk mencapai keuntungan yang maksimum dengan sumber daya yang terbatas. Fungsi tujuan dalam penelitian ini yaitu memaksimalkan keuntungan. Fungsi kendala dari penelitian ini berupa bahan baku, bahan bakar, jam kerja pabrik, dan kapasitas produksi. Formula fungsi tujuan dirumuskan sebagai berikut:	$Z = \sum_{N=1}^N B_n x_n$ rupiah per bulan

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Bahan Baku	<p>Bahan baku utama dalam proses pembuatan tepung tapioka yaitu ubikayu. Ketidadaan bahan baku utama menyebabkan gagalnya proses produksi. Adapun jumlah ubikayu yang tersedia bagi proses produksi dibatasi oleh kapasitas giling pabrik setiap harinya.</p>	$\sum_{j=1}^N G_j x_j \geq G_j$ <p>Kg per bulan</p>
Bahan Bakar	<p>Penggunaan bahan bakar dalam proses produksi tapioka meliputi penggunaan solar yang digunakan untuk menggerakkan mesin pengolahan di pabrik.</p>	$\sum_{j=1}^N H_j x_j \geq 0$ <p>Liter/kg per bulan</p>
<p>Jam Kerja Pabrik (1: mesin giling; 3. Pemisahan; 2 Mesin Oven</p>	<p>1. Mesin giling Waktu yang digunakan mesin giling untuk menghancurkan ubikayu menjadi bubur. Kendala ketersediaan jam kerja mesin penggiling ubikayu akan dirumuskan sebagai berikut:</p> <p>2. Pemisahan Waktu yang digunakan untuk memisahkan aci dengan limbah cair hasil penggilingan.</p> <p>2. Mesin Oven (pengering) Waktu yang digunakan mesin oven untuk mengeringkan aci. Kendala ketersediaan jam kerja mesin oven akan dirumuskan sebagai berikut:</p>	$\sum_{j=1}^N I_j x_j \leq M$ <p>detik per bulan</p>
<p>Kapasitas Pabrik</p>	<p>Kapasitas produksi pabrik di setiap bulan</p>	$J_j \leq N$ <p>Kg per bulan</p>

Tabel 7. Konsep dasar dan batasan operasional penelitian (lanjutan)

Nama	Definisi	Satuan Pengukuran
Optimalisasi Kelembagaan agroindustri Tapioka	<p>Analisis yang dilakukan terhadap kelembagaan agroindustri tapioka untuk mencapai keuntungan yang maksimum dengan sumber daya yang terbatas.</p> <p>Fungsi sasaran dari model optimasi ini antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. meminimalkan biaya ubikayu 2. memaksimalkan pendapatan penjualan ubikayu 3. memaksimalkan penyerapan bahan baku ubikayu 4. meminimalkan biaya produksi tapioka 5. memaksimalkan teknologi pengolahan tapioka 6. memaksimalkan pendapatan penjualan tapioka 7. memaksimalkan randemen aci pada ubikayu 	<i>Goal Programming</i>

3.5. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis kuantitatif dan kualitatif. Metode analisis kuantitatif dilakukan dengan menganalisis pendapatan PT UMS dan usahatani ubikayu di berbagai waktu panen. Selain itu juga menganalisis optimalisasi di tingkat usahatani, pabrik, dan agroindustri tapioka menggunakan model *goal programming*. Metode analisis kualitatif digunakan untuk mencari alternatif kelembagaan koordinasi yang tepat dalam kasus ini.

3.5.1. Analisis Pendapatan Usahatani

Analisis pendapatan pada usahatani ubikayu dilakukan untuk menjawab tujuan pertama dari penelitian ini yaitu mengetahui apakah usahatani ubikayu di berbagai waktu panen menguntungkan. Menghitung keuntungan usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah digunakan rumus sebagai berikut.

$$\pi_i = Y_i \cdot P_{y_i} - \sum X_{i_i} \cdot P_{x_{i_i}} - BTT_i$$

Keterangan:

Π = Pendapatan (Rp)

Y = Hasil produksi (Kg)

P_y = Harga hasil produksi (Rp)

X_i = Faktor produksi ($i = 1, 2, 3, \dots, n$)

P_{x_i} = Harga faktor produksi variabel ke- i (Rp)

BTT = Biaya tetap total (Rp)

i = Waktu panen ($i = 1-12$)

Menguntungkan atau tidaknya usahatani, secara ekonomi dianalisis dengan menggunakan nisbah atau perbandingan antara penerimaan dengan biaya (*Revenue Cost Ratio*). Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$R/C \text{ Ratio} = PT / BT$$

Dimana:

R/C = Nisbah penerimaan dan biaya

PT = Penerimaan total (Rp)

BT = Biaya total (Rp)

Adapun kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

- 1) Jika $R/C > 1$, maka usahatani mengalami keuntungan karena penerimaan lebih besar dari biaya
- 2) Jika $R/C < 1$, maka usahatani mengalami kerugian karena penerimaan lebih kecil dari biaya.
- 3) Jika $R/C = 1$, maka usahatani mengalami impas karena penerimaan sama dengan biaya.

3.5.2. Analisis Keuntungan dan Harga Pokok Produksi Tapioka

Analisis keuntungan agroindustri tapioka dilakukan dalam rangka menjawab tujuan pertama dari penelitian ini yaitu mengetahui apakah agroindustri ubikayu menguntungkan. Analisis keuntungan digunakan untuk mengetahui besarnya penerimaan dan keuntungan yang diperoleh. Ada 3 variabel yang menjadi komponen dalam analisis ini yaitu biaya, penerimaan dan keuntungan.

Total biaya pada agroindustri tapioka adalah penjumlahan dari nilai total biaya tetap (TFC) dan nilai total biaya variabel (TVC) yang digunakan dalam kegiatan produksi tapioka. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$TC = TFC + TVC$$

Dimana:

TC (<i>Total Cost</i>)	= Biaya total produksi tapioka (Rupiah)
TFC (<i>Total Fixed Cost</i>)	= Total biaya tetap produksi tapioka (Rupiah)
TVC (<i>Variable Cost Total</i>)	= Total biaya variabel produksi tapioka (Rupiah)

Untuk mengetahui besar penerimaan yang diperoleh PT UMS yaitu dengan cara mengalikan jumlah tapioka yang diproduksi dengan harga jual tersebut. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut.

$$TR = Q \times P$$

Dimana:

TR (*Total Revenue*) = penerimaan total dari produksi tapioka (Rupiah)

Q (*Quantity*) = Jumlah tapioka yang diproduksi (Kg)

P (*Price*) = Harga tapioka per kilogram (Rupiah)

Sehingga keuntungan yang diperoleh adalah selisih antara penerimaan total (TR) dengan biaya total (TC). Secara matematisnya dirumuskan sebagai berikut.

$$\pi = TR - TC$$

dimana:

π (*Profit*) = Keuntungan (Rupiah)

TR (*Total Revenue*) = Penerimaan total (Rupiah)

TC (*Total Cost*) = Biaya total (Rupiah)

harga pokok produksi adalah semua unsur biaya yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik atau biaya lainnya yang berhubungan langsung dengan proses produksi dipabrik. Tujuan sebuah perusahaan menghitung harga pokok produksi yaitu mengevaluasi kembali harga jual yang telah ditentukan. Terdapat 2 metode dalam menentukan harga pokok produksi sebagai berikut.

a. Metode *Variable Costing*

Variable Costing merupakan metode penentuan harga pokok produksi yang hanya menghitung biaya produksi yang berperilaku variabel ke dalam harga pokok produksi yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik variabel.

$$HPP\ VC = BBBU + BBP + BBB + BTKL + Pajak$$

Keterangan:

HPP VC	= Harga pokok produksi <i>variable costing</i>
BBBU	= Biaya bahan baku utama
BBP	= Biaya bahan pendukung
BBB	= Biaya bahan bakar
BTKL	= Biaya tenaga kerja langsung

b. Metode *Full Costing*

Full Costing merupakan metode penentuan HPP yang menghitung semua unsur biaya bahan baku, biaya TK, dan biaya overhead baik yang berperilaku variabel maupun tetap.

$$\text{HPP VC} = \text{BBBU} + \text{BBP} + \text{BBB} + \text{BTKL} + \text{Pajak} + \text{PNAM} + \text{PAM} + \text{Sewa}$$

Keterangan:

HPP VC	= Harga pokok produksi <i>variable costing</i>
BBBU	= Biaya bahan baku utama
BBP	= Biaya bahan pendukung
BBB	= Biaya bahan bakar
BTKL	= Biaya tenaga kerja langsung
PNAM	= Penyusutan alat dan mesin
PAM	= Pemeliharaan alat dan mesin

3.5.3. Analisis Optimalisasi

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam menjawab tujuan kedua dari penelitian ini yaitu dengan pendekatan normatif. Program linier dipilih agar mampu menjawab penyelesaian atas permasalahan dalam mengoptimalkan alokasi penggunaan sumberdaya untuk mencapai tingkat produksi yang optimal baik ditingkat usahatani ataupun pabrik ataupun kelembagaan antar keduanya,

serta mengetahui kombinasi produksi optimal yang dapat memaksimalkan keuntungan. Analisis yang akan dilakukan yaitu diantaranya analisis primal, analisis *dual*, *sensitivitas* dan *post optimal*. Namun sebelum melangkah ke metode analisis data, maka terlebih dahulu dibuat variabel keputusan, fungsi tujuan dan fungsi kendala yang menjadi model dari penelitian ini.

3.5.3.1. Penentuan Variabel Keputusan

Variabel keputusan dapat dilakukan sebagai tahapan pertama dalam penentuan pemrograman linier. Alternatif keputusan ini biasanya menentukan variabel apa saja yang dapat dipilih sebagai pencapaian tujuan. Variabel keputusan pada agroindustri tapioka di PT UMS dan usahatani ubikayu tertera pada Tabel 8.

Variabel X_i menandakan produksi ubikayu pada waktu tanam tertentu sedangkan Y_i menunjukkan produksi tapioka pabrik pada bulan tertentu.

Tabel 8. Variabel keputusan pada agroindustri tapioka PT UMS dan usahatani ubikayu

Variabel Keputusan	Keterangan
X1	Produksi Ubikayu Bulan 1
X2	Produksi Ubikayu Bulan 2
X3	Produksi Ubikayu Bulan 3
X4	Produksi Ubikayu Bulan 4
X5	Produksi Ubikayu Bulan 5
X6	Produksi Ubikayu Bulan 6
X7	Produksi Ubikayu Bulan 7
X8	Produksi Ubikayu Bulan 8
X9	Produksi Ubikayu Bulan 9
X10	Produksi Ubikayu Bulan 10
X11	Produksi Ubikayu Bulan 11
X12	Produksi Ubikayu Bulan 12
Y1	Produksi Tapioka Bulan 1
Y2	Produksi Tapioka Bulan 2
Y3	Produksi Tapioka Bulan 3
Y4	Produksi Tapioka Bulan 4
Y5	Produksi Tapioka Bulan 5
Y6	Produksi Tapioka Bulan 6
Y7	Produksi Tapioka Bulan 7
Y8	Produksi Tapioka Bulan 8
Y9	Produksi Tapioka Bulan 9
Y10	Produksi Tapioka Bulan 10
Y11	Produksi Tapioka Bulan 11
Y12	Produksi Tapioka Bulan 12

3.5.3.2. Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan adalah hubungan matematik yang menggambarkan tujuan dari produksi. Fungsi tujuan berfungsi untuk memaksimalkan laba total usahatani (X) dan perusahaan (Y) dengan mengetahui kombinasi produksi ubikayu dan Tapioka yang memberikan keuntungan maksimum. Penelitian ini melihat laba yang diperoleh petani dan perusahaan untuk satu tahun. Laba petani diperoleh dari selisih penerimaan (P_y) per kg dengan biaya produksi (P_x) per kg. Laba perusahaan diperoleh dari selisih penerimaan (P_y) per kg dengan biaya produksi (P_x) per kg. Formulasi model fungsi tujuan usahatani ubikayu Kabupaten Lampung Tengah dirumuskan:

$$\text{Max } Z_1 = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + a_7X_7 + a_8X_8 + a_9X_9 + \\ a_{10}X_{10} + a_{11}X_{11} + a_{12}X_{12}$$

Dimana:

Z_1 = Nilai Fungsi Tujuan Usahatani Ubikayu (Rp).

a_{1-12} = Keuntungan ubikayu berdasarkan waktu tanam (Rp/kg) diperoleh dari selisih penerimaan (P_y) per kg dan biaya (P_x) per kg.

X_{1-12} = Jumlah produksi ubikayu berdasarkan waktu tanam (kg).

Formulasi model fungsi tujuan pada pabrik PT UMS Kabupaten Lampung Tengah dirumuskan:

$$\text{Max } Z_2 = b_1Y_1 + b_2Y_2 + b_3Y_3 + b_4Y_4 + b_5Y_5 + b_6Y_6 + b_7Y_7 + b_8Y_8 + b_9Y_9 + \\ b_{10}Y_{10} + b_{11}Y_{11} + b_{12}Y_{12}$$

Dimana:

Z_2 = Nilai Fungsi Tujuan Perusahaan PT UMS (Rp)

b_{1-12} = Keuntungan Tapioka per bulan ke 1-12 (Rp/kg) diperoleh dari selisih harga jual tapioka setiap bulan dengan biaya yang diperlukan untuk produksi satu satuan tapioka.

Y_{1-12} = Jumlah produksi Tapioka per bulan ke 1-12 (kg)

3.5.3.3. Penentuan Fungsi Kendala

Penentuan fungsi kendala dilakukan dengan melihat sumberdaya yang membatasi suatu pencapaian tujuan. Merujuk kepada penelitian sebelumnya berkaitan tentang usahatani Siahhan (2003) dan Purba (2007) mempertimbangkan variabel pupuk, lahan dan tenaga kerja menjadi kendala, selain itu Sekarsari (2004) memasukkan bibit sebagai kendala. Dikuatkan dengan hasil pra survei maka variabel yang digunakan dalam fungsi kendala penelitian ini adalah kendala bibit, kendala

pupuk (urea, TSP, NPK, KCL, dan kandang), tenaga kerja, serta kemampuan lahan.

Menurut Putri *et al* (2019) variabel yang berpengaruh terhadap usaha penggilingan padi diantaranya pendidikan formal pengusaha, umur mesin, dan tingkat rendemen beras. Ketiga variabel tersebut secara garis besar mencerminkan kualitas SDM tenaga kerja dan kualitas mesin produksi. Penelitian lain oleh Asnawi (2003) menyimpulkan bahwa produksi tapioka pada ITTARA dipengaruhi oleh jumlah bahan baku serta jumlah minyak solar (bahan bakar) yang digunakan. Melengkapi penelitian-penelitian terdahulu pada optimalisasi di tingkat pabrik menggunakan fungsi kendala diantaranya ketersediaan bahan baku, kendala bahan bakar, kendala jam kerja mesin pabrik, serta kapasitas produksi dimana variabel-variabel ini merupakan variabel yang berpengaruh terhadap produksi.

A. Fungsi Kendala Pada Usahatani Ubikayu

1) Kendala Bibit

Bibit merupakan variabel penting dalam sebuah proses produksi. Keterbatasan bibit menjadi kendala selain ketersediaan juga banyaknya stek yang mampu ditanam di lahan. Nilai koefisien penggunaan bibit diperoleh dari penggunaan bibit stek untuk 1 kg ubikayu. Berikut rumus fungsi kendala penggunaan bibit:

$$c_1X_1 + c_2X_2 + c_3X_3 + c_4X_4 + c_5X_5 + c_6X_6 + c_7X_7 + c_8X_8 + c_9X_9 + c_{10}X_{10} + c_{11}X_{11} + c_{12}X_{12} \leq C$$

Dimana:

C = ketersediaan bibit (stek)

c_{1-12} = penggunaan bibit untuk produksi satu satuan ubikayu (Kg/m^2)

2) Kendala Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam usahatani ubikayu adalah pupuk urea, pupuk NPK, pupuk TSP, pupuk KCL, dan Pupuk Kandang. Kendala dalam penggunaan pupuk diartikan sebagai penggunaan masing-masing pupuk untuk produksi satu satuan. Berikut rumus fungsi kendala penggunaan pupuk.

$$d1X1 + d2X2 + d3X3 + d4X4 + d5X5 + d6X6 + d7X7 + d8X8 + d9X9 + d10X10 + \\ d11X11 + d12X12 \leq D$$

Dimana:

$d_{1-5 (1-12)}$ = Penggunaan pupuk jenis d untuk produksi satu satuan ubikayu (Kg) ;
 Urea:d1, NPK:d2, Phonska:d3, KCL:d4, dan Kandang:d5
 D = Ketersediaan pupuk (kg)

3) Kendala Tenaga Kerja

Tenaga kerja langsung yang digunakan dalam usahatani ubikayu meliputi olah tanah, penanaman, pemupukan, penyiangan gulma, dan panen. Kendala dalam penggunaan tenaga kerja langsung diartikan sebagai jumlah jam/HOK yang dibutuhkan untuk produksi ubikayu 1 satuan. Penggunaan tersebut dibatasi dengan jumlah total jam kerja/HOK yang tersedia dalam satu tahun. Berikut rumus fungsi kendala penggunaan tenaga kerja langsung:

$$e1X1 + e2X2 + e3X3 + e4X4 + e5X5 + e6X6 + e7X7 + e8X8 + e9X9 + e10X10 + \\ e11X11 + e12X12 \leq E$$

Dimana:

E = Jumlah total jam kerja/HOK yang tersedia dalam satu tahun.
 (jam/HOK/kg)
 e_{1-12} = Jumlah jam/Hok yang dibutuhkan untuk produksi ubikayu satu musim panen (jam/HOK/kg)

4) Kendala Kemampuan Lahan

Kendala kemampuan lahan menjadi penting karena di setiap periode waktu panen produktivitas lahan berbeda-beda. Ketersediaan lahan berdasarkan kemampuan lahan maksimal didapat dari perkalian antara 1 ha lahan dengan koefisien kemampuan terbaik lahan dalam memproduksi. Nilai koefisien kemampuan lahan didapat dari perbandingan lahan yang digunakan untuk 1 kg ubikayu. Berdasarkan data tersebut didapatkan model fungsi kendala :

$$\begin{array}{ll}
 f_1X_1 \leq F_1 & f_7X_7 \leq F_7 \\
 f_2X_2 \leq F_2 & f_8X_8 \leq F_8 \\
 f_3X_3 \leq F_3 & f_9X_9 \leq F_8 \\
 f_4X_4 \leq F_4 & f_{10}X_{10} \leq F_{10} \\
 f_5X_5 \leq F_5 & f_{11}X_{11} \leq F_{11} \\
 f_6X_6 \leq F_6 & f_{12}X_{12} \leq F_{12}
 \end{array}$$

Dimana:

f = nilai koefisien kemampuan lahan

F = kemampuan lahan (ha)

B. Fungsi Kendala Pada Produksi PT UMS

1) Kendala Ketersediaan Bahan Baku

Ketidaktersediaan bahan baku ubikayu akan menyebabkan gagalnya proses produksi. Produksi optimal akan terjadi apabila bahan baku yang tersedia sesuai dengan kebutuhan pabrik. Kendala bahan baku dapat dirumuskan:

$$\begin{array}{ll}
 g_1Y_1 \geq G_1 & g_7Y_7 \geq G_7 \\
 g_2Y_2 \geq G_2 & g_8Y_8 \geq G_8 \\
 g_3Y_3 \geq G_3 & g_9Y_9 \geq G_9 \\
 g_4Y_4 \geq G_4 & g_{10}Y_{10} \geq G_{10} \\
 g_5Y_5 \geq G_5 & g_{11}Y_{11} \geq G_{11} \\
 g_6Y_6 \geq G_6 & g_{12}Y_{12} \geq G_{12}
 \end{array}$$

Dimana:

g_{1-12} = Penggunaan bahan baku untuk produksi satu satuan tapioka (kg)

G_i = Ketersediaan Bahan Baku dalam satu tahun (kg) bulan i

2) Kendala Ketersediaan Bahan Bakar

Bahan Bakar digunakan dalam proses produksi di pabrik. Penggunaan bahan bakar dalam proses produksi tapioka meliputi penggunaan solar yang digunakan untuk menggerakkan mesin pengolahan di pabrik. kendala bahan bakar dapat dirumuskan ke dalam rumusan:

$$h_1Y_1 + h_2Y_2 + h_3Y_3 + h_4Y_4 + h_5Y_5 + h_6Y_6 + h_7Y_7 + h_8Y_8 + h_9Y_9 + h_{10}Y_{10} + h_{11}Y_{11} + h_{12}Y_{12} \leq H$$

Dimana:

h_{1-12} = Penggunaan bahan bakar untuk produksi satu kg tapioka(l/kg)

H = ketersediaan bahan bakar (l)

3) Kendala Jam Kerja Mesin Pabrik

Mesin pabrik yang secara umum digunakan dalam proses produksi tapioka diantaranya mesin giling, pemisahan, dan mesin oven (pengeringan). Kendala jam kerja masing-masing mesin pabrik dapat dirumuskan:

$$\begin{array}{ll} i_1Y_1 \leq I_1 & i_7Y_7 \leq I_7 \\ i_2Y_2 \leq I_2 & i_8Y_8 \leq I_8 \\ i_3Y_3 \leq I_3 & i_9Y_9 \leq I_9 \\ i_4Y_4 \leq I_4 & i_{10}Y_{10} \leq I_{10} \\ i_5Y_5 \leq I_5 & i_{11}Y_{11} \leq I_{11} \\ i_6Y_6 \leq I_6 & i_{12}Y_{12} \leq I_{12} \end{array}$$

Dimana:

I_i = detik kerja mesin pabrik jenis Q dalam satu tahun (jam); Q_1 :Mesin Giling, Q_2 :mesin pemisahan, Q_3 :mesin mesin oven.

$i1-3(1-12)$ = Penggunaan jam kerja mesin pabrik jenis n untuk produksi satu satuan tapioka (jam/unit); q1:Mesin Giling, q2:mesin pemisahan, q3:mesin mesin oven.

4) Kendala Kapasitas Pabrik

Kapasitas pabrik dibatasi berdasarkan kapasitas dasar pabrik (yang tercatat dalam administrasi pabrik). Kapasitas giling pabrik yang tercatat dalam administrasi pendirian pabrik adalah sebesar 200.000 kg ubikayu atau setara dengan 50.000 kg tapioka per hari. Jika dikonversi dalam sebulan maka kapasitas giling pabrik menjadi sebesar 1.250.000 hingga 1.350.000 kg tapioka per bulan. Kendala kapasitas pabrik dapat dirumuskan sebagai rumusan berikut :

$$\begin{array}{ll} Y1 \leq J1 & Y7 \leq J7 \\ Y2 \leq J2 & Y8 \leq J8 \\ Y3 \leq J3 & Y9 \leq J9 \\ Y4 \leq J4 & Y10 \leq J10 \\ Y5 \leq J5 & Y11 \leq J11 \\ Y6 \leq J6 & Y12 \leq J12 \end{array}$$

Dimana:

J_i = Kapasitas pabrik bulan ke i (kg)

3.5.3.4. Optimalisasi Agroindustri Tapioka

Perumusan model pada optimalisasi agroindustri tapioka menggunakan model goal programming. Model *goal programming* digunakan karena dalam membuat solusi optimal agroindustri tapioka melibatkan banyak sasaran atau tujuan. Model *goal programming* ini digunakan untuk menjawab tujuan dua dari penelitian ini. Dengan model ini diharapkan mampu menggambarkan bagaimana kinerja antara

pabrik dan petani pada proses produksi tapioka dapat berjalan optimal. Berikut ini langkah-langkah permodelan dengan model goal programming tanpa prioritas.

A. Model Matematika

Tahapan awal dalam pembentukan model *goal programming* tanpa prioritas mencari variabel dan parameter yang digunakan. Variabel dan parameter yang digunakan dalam model ini dijelaskan pada Tabel 9.

Tabel 9. Variabel dan parameter penelitian optimalisasi agroindustri tapioka PT UMS

Variabel Keputusan	Keterangan
Y_i	Jumlah produk tapioka yang diproduksi bulan i
i	Bulan produksi tapioka, $i=1-12$
X_i	Penawaran bahan baku ubikayu bulan i
a_i	Koefisien biaya produksi total per satuan ubikayu bulan i
b_i	Koefisien pendapatan ubikayu total per satuan ubikayu bulan i
c_i	Koefisien biaya produksi tapioka per satuan tapioka bulan i
d_i	Koefisien pendapatan Penjualan tapioka per satuan tapioka bulan i
e_i	Koefisien kemampuan lahan untuk memproduksi per satuan ubikayu bulan i
f_i	Koefisien konversi ubikayu untuk memproduksi per satuan ubikayu bulan i
A	Biaya produksi ubikayu selama setahun
B	Pendapatan ubikayu selama setahun
C	Biaya produksi tapioka selama setahun
D	Pendapatan tapioka selama setahun
E_i	Lahan yang tersedia untuk memenuhi kapasitas produksi pabrik bulan i (m^2)
F_i	Kapasitas pabrik bulan i (kg)
d_i^-	Nilai penyimpangan di bawah variabel pembatas
d_i^+	Nilai penyimpangan di atas variabel pembatas

B. Perumusan Fungsi Kendala/Sasaran

1) Kendala meminimalkan biaya ubikayu

Berikut rumus fungsi kendala dari tujuan meminimalkan biaya ubikayu:

$$\text{Min } Z = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + a_7X_7 + a_8X_8 + a_9X_9 + \\ a_{10}X_{10} + a_{11}X_{11} + a_{12}X_{12};$$

$$a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + a_7X_7 + a_8X_8 + a_9X_9 + a_{10}X_{10} + \\ a_{11}X_{11} + a_{12}X_{12} \leq A;$$

$$a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + a_7X_7 + a_8X_8 + a_9X_9 + a_{10}X_{10} + \\ a_{11}X_{11} + a_{12}X_{12} + d_1^- - d_1^+ = A$$

2) Kendala sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan ubikayu

Berikut rumus fungsi kendala dari tujuan memaksimalkan Pendapatan Penjualan ubikayu:

$$\text{Min } Z = b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + \\ b_{10}X_{10} + b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12};$$

$$b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + \\ b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} \leq B;$$

$$b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + \\ b_{11}X_{11} + b_{12}X_{12} + d_2^- - d_2^+ = B$$

3) Kendala sasaran memaksimalkan penyerapan bahan baku untuk memenuhi kapasitas produksi

Berikut rumus fungsi kendala dari tujuan memaksimalkan penyerapan bahan baku untuk memenuhi kapasitas produksi:

$$e_1X_1 \leq E_1$$

$$e_7X_7 \leq E_7$$

$$e_2X_2 \leq E_2$$

$$e_8X_8 \leq E_8$$

$$e_3X_3 \leq E_3$$

$$e_9X_9 \leq E_9$$

$$e_4X_4 \leq E_4$$

$$e_{10}X_{10} \leq E_{10}$$

$$e_5X_5 \leq E_5$$

$$e_{11}X_{11} \leq E_{11}$$

$$e_6X_6 \leq E_6$$

$$e_{12}X_{12} \leq E_{12}$$

$$e1X1+d_3^- - d_3^+ =E1$$

$$e1X2+d_4^- - d_4^+ =E2$$

$$e1X3+d_5^- - d_5^+ =E3$$

$$e1X4+d_6^- - d_6^+ =E4$$

$$e1X5+d_7^- - d_7^+ =E5$$

$$e1X6+d_8^- - d_8^+ =E6$$

$$e1X7+d_9^- - d_9^+ =E7$$

$$e1X8+d_{10}^- - d_{10}^+ =E8$$

$$e1X9+d_{11}^- - d_{11}^+ =E9$$

$$e1X10+d_{12}^- - d_{12}^+ =E10$$

$$e1X11+d_{13}^- - d_{13}^+ =E11$$

$$e1X12+d_{14}^- - d_{14}^+ =E12$$

4) Kendala sasaran meminimalkan biaya produksi tapioka

Persamaan fungsi kendala dari tujuan meminimalkan biaya adalah sebagai

berikut:

$$\text{Min } Z= c1Y1+ c2Y2+ c3Y3+ c4Y4+ c5Y5+ c6Y6+ c7Y7+ c8Y8+ c9Y9+$$

$$c10Y10+ c11Y11+ c12Y12;$$

$$c1Y1+ c2Y2+ c3Y3+ c4Y4+ c5Y5+ c6Y6+ c7Y7+ c8Y8+ c9Y9+ c10Y10+$$

$$c11Y11+ c12Y12 \leq C;$$

$$c1Y1+ c2Y2+ c3Y3+ c4Y4+ c5Y5+ c6Y6+ c7Y7+ c8Y8+ c9Y9+ c10Y10+$$

$$c11Y11+ c12Y12+ d_{15}^- - d_{15}^+ =C$$

5) Kendala sasaran memaksimalkan teknologi pengolahan tapioka

Berikut rumus sasaran fungsi kendala dari teknologi pengolahan tapioka:

$$f1Y1 \leq F1$$

$$f2Y2 \leq F2$$

$$f3Y3 \leq F3$$

$$f4Y4 \leq F4$$

$$f5Y5 \leq F5$$

$$f6Y6 \leq F6$$

$$f7Y7 \leq F7$$

$$f8Y8 \leq F8$$

$$f9Y9 \leq F9$$

$$f10Y10 \leq F10$$

$$f11Y11 \leq F11$$

$$f12Y12 \leq F12$$

$$f1Y1+d_{16}^- - d_{16}^+ =F1$$

$$f1Y2+d_{17}^- - d_{17}^+ =F2$$

$$f1Y3+d_{18}^- - d_{18}^+ =F3$$

$$f1Y4+d_{19}^- - d_{19}^+ =F4$$

$$f1Y5+d_{20}^- - d_{20}^+ =F5$$

$$f1Y6+d_{21}^- - d_{21}^+ =F6$$

$$f1Y7+d_{22}^- - d_{22}^+ =F7$$

$$f1Y8+d_{23}^- - d_{23}^+ =F8$$

$$f1Y9+d_{24}^- - d_{24}^+ =F9$$

$$f1Y10+d_{25}^- - d_{25}^+ =F10$$

$$f1Y11+d_{26}^- - d_{26}^+ =F11$$

$$f1Y12+d_{27}^- - d_{27}^+ =F12$$

6) Kendala sasaran memaksimalkan pendapatan penjualan tapioka

Persamaan fungsi kendala dari tujuan meminimalkan biaya adalah sebagai

berikut:

$$\text{Min } Z= d1Y1+ d2Y2+ d3Y3+ d4Y4+ d5Y5+ d6Y6+ d7Y7+ d8Y8+ d9Y9+$$

$$d10Y10+ d11Y11+ d12Y12;$$

$$d1Y1+ d2Y2+ d3Y3+ d4Y4+ d5Y5+ d6Y6+ d7Y7+ d8Y8+ d9Y9+ d10Y10+$$

$$d11Y11+ d12Y12 \leq D;$$

$$d1Y1+ d2Y2+ d3Y3+ d4Y4+ d5Y5+ d6Y6+ d7Y7+ d8Y8+ d9Y9+ d10Y10+$$

$$d11Y11+ d12Y12+ d_{28}^- - d_{28}^+ =D$$

7) Kendala sasaran memaksimalkan randemen aci pada ubikayu

Berikut fungsi kendala dari tujuan memaksimalkan randemen aci pada ubikayu:

$$f1Y1-X1+ d_{29}^- - d_{29}^+ =0$$

$$f2Y2-X2+ d_{30}^- - d_{30}^+ =0$$

$$f3Y3-X3+ d_{31}^- - d_{31}^+ =0$$

$$f4Y4-X4+ d_{32}^- - d_{32}^+ =0$$

$$f5Y5-X5+ d_{33}^- - d_{33}^+ =0$$

$$f6Y6-X6+ d_{34}^- - d_{34}^+ =0$$

$$f7Y7-X7+ d_{35}^- - d_{35}^+ =0$$

$$f8Y8-X8+ d_{36}^- - d_{36}^+ =0$$

$$f9Y9-X9+ d_{37}^- - d_{37}^+ =0$$

$$f10Y10-X10+ d_{38}^- - d_{38}^+ =0$$

$$f11-X11+ d_{39}^- - d_{39}^+ =0$$

$$f12Y12-X12+ d_{40}^- - d_{40}^+ =0$$

C. Formulasi Fungsi Tujuan

Dalam penelitian ini diformulasikan fungsi tujuan yang ingin dicapai dengan menetapkan sasaran teknis dan finansial yang disesuaikan dengan sumber daya yang ada. Untuk memaksimalkan keuntungan dalam penelitian ini, fungsi tujuan dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m d_i^+ + d_i^-$$

Dimana $i=1,2,\dots, m=\text{tujuan}$

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & d_1^- + d_2^- + d_3^- + d_4^- + d_5^- + d_6^- + d_7^- + d_8^- + d_9^- + d_{10}^- + d_{11}^- + d_{12}^- + d_{13}^- + d_{14}^- + d_{15}^- \\ & + d_{16}^- + d_{17}^- + d_{18}^- + d_{19}^- + d_{20}^- + d_{21}^- + d_{22}^- + d_{23}^- + d_{24}^- + d_{25}^- + d_{26}^- + d_{27}^- + d_{28}^- + d_{29}^+ + \\ & d_{30}^+ + d_{31}^+ + d_{32}^+ + d_{33}^+ + d_{34}^+ + d_{35}^+ + d_{36}^+ + d_{37}^+ + d_{38}^+ + d_{39}^+ + d_{40}^+ \end{aligned}$$

D. Analisis Primal, Dual, Sensitivitas, dan *Post Optimal*

Analisis *primal* dilakukan untuk mengetahui kombinasi produk terbaik yang dapat menghasilkan keuntungan maksimal dengan tetap mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Dalam analisis primal dapat ditunjukkan aktivitas-aktivitas yang masuk ke dalam skema optimal dan kuantitas dari kegiatan yang bersangkutan. Kegiatan yang tidak termasuk ke dalam skema optimal akan memiliki nilai *reduce cost*. Dengan membandingkan hasil produksi optimal dengan produksi aktual maka perusahaan akan mengetahui apakah kegiatan produksi yang dilakukan sudah optimal atau belum.

Analisis *dual* dilakukan dengan mengetahui penilaian terhadap sumberdaya, yaitu dengan melihat nilai *slack* atau *surplus* dari nilai *dual* yang dihasilkannya. Nilai *dual* (*dual price* atau *shadow price*) menunjukkan perubahan yang akan terjadi pada fungsi tujuan apabila sumberdaya berubah sebesar satu satuan. Nilai *dual*

juga menunjukkan batas harga tertinggi (maksimum) dari suatu sumberdaya yang masih memungkinkan bagi perusahaan untuk membeli tambahan satu unit sumberdaya. Oleh karena itu nilai *dual* sangat berperan dalam pengambilan keputusan, terutama dalam pembelian sumberdaya.

Analisis *dual* dapat digunakan perusahaan untuk mengetahui apakah sumberdaya yang digunakan dalam proses produksi merupakan sumberdaya langka atau sebaliknya. Apabila nilai *slack* atau *surplus* sama dengan nol dan nilai *dual* lebih dari nol maka sumberdaya tersebut tergolong ke dalam sumberdaya yang bersifat langka (pembatas). Sumberdaya yang bersifat langka ini termasuk kedalam kendala aktif yaitu kendala yang membatasi fungsi tujuan. Namun apabila nilai *slack* atau *surplus* lebih dari nol dan nilai *dual*nya sama dengan nol maka sumberdaya tersebut tergolong kedalam sumberdaya tidak aktif atau kendala yang tidak habis terpakai dalam proses produksi serta tidak mempengaruhi fungsi tujuan jika terjadi penambahan sebesar satu satuan.

Analisis sensitivitas adalah salah satu cara untuk menentukan parameter dalam model yang sangat kritis atau sensitif dalam menentukan suatu solusi. Analisis sensitivitas terbagi menjadi dua bagian yaitu yang berhubungan dengan perubahan salah satu koefisien fungsi tujuan dan perubahan salah satu sisi sebelah kanan.

Analisis sensitivitas nilai-nilai koefisien dari fungsi tujuan digunakan untuk mengetahui selang kepekaan dari koefisien fungsi tujuan yang dapat mempertahankan kondisi optimal awal. Analisis sensitivitas nilai ruas kanan kendala digunakan untuk mengetahui selang kepekaan dari nilai ruas kanan kendala yang dapat mempertahankan kondisi optimal awal.

Selang kepercayaan pada analisis sensitivitas ditunjukkan pada batas maksimum dan batas minimum nilai koefisien fungsi tujuan dan nilai ruas kanan kendala pada hasil optimalisasi produksi. Batas maksimum menggambarkan batas kenaikan yang diijinkan model (*allowable increase*) dari nilai kendala yang tidak mengubah pemecahan optimal, sedangkan batas minimum menunjukkan batas penurunan yang diijinkan model (*allowable decrease*) dari nilai kendala agar pemecahan optimal tidak berubah. Analisis sensitivitas diperlukan untuk mengetahui sejauh mana jawaban optimal tersebut dapat diterapkan apabila terjadi perubahan pada parameter yang membentuk model.

Analisis *post optimal* dilakukan setelah dicapai suatu penyelesaian optimal versi awal. Tujuan dari analisis *post optimal* adalah untuk mencari kesalahan dan kelemahan dari model yang telah dibuat atau dapat pula digunakan untuk menentukan penduga-penduga penting yang dapat mempengaruhi solusi optimal versi awal. Analisis *post optimal* dilakukan untuk mengetahui bagaimana solusi optimal yang diperoleh jika terjadi perubahan terhadap parameter yang membentuk model.

3.5.4. Analisis Kelembagaan

Dalam menjawab tujuan ke tiga mengenai alternatif kelembagaan transaksi yang harus dilakukan PT Unggul Mekar Sari dan Petani Kabupaten Lampung Tengah, maka digunakan analisis deskriptif. Mencari disain kelembagaan yang tepat diawali dengan mengidentifikasi modus transaksi yang sesuai dengan karakteristik pasar ubikayu. Menurut Williamson (1985, 1986), Douma dan Schreurder (1991), dan Milgrom dan Roberts (1992) dalam Zakaria (2001) modus transaksi (pasar,

organisasi internal atau kemitraan) sangat ditentukan oleh dimensi transaksi sebagai berikut:

- 1) Kekhususan asset (*asset spesificity*)
- 2) Ketidakpastian dan kompleksitas transaksi (*uncertainty and complexity of the transaction*)
- 3) Frekuensi dan durasi transaksi
- 4) Kesukaran dalam pengukuran keragaan transaksi
- 5) Keterkaitan terhadap transaksi lainnya yang melibatkan orang lain

Setelah mengidentifikasi modus transaksi maka disusunlah skema kelembagaan yang mampu menjamin koordinasi yang baik antara petani dengan PT UMS.

Menurut Zakaria (2010) Terdapat beberapa alternatif lembaga transaksi dalam sistem agribisnis yakni melalui pasar spot, integrasi vertikal atau antara keduanya (*hibrid transaction*). Jika pasar tidak mampu meng-koordinasikan partisipan antarmasing-masing subsistem dalam sistem agribisnis maka organisasi bisnis petani (kelompok tani, gabungan kelompok tani dan koperasi petani) menjadi sangat penting sebagai wadah koordinasi atau integrasi antarpartisipan dalam sistem agribisnis. Keragaan organisasi bisnis petani sangat ditentukan oleh pengembangan sumber daya manusia (*humanware/partisipan*), pengembangan teknologi (*technoware*) dan pengembangan kelembagaan atau aturan main (*software*).

Sebagai organisasi, kelembagaan diartikan sebagai wujud konkrit yang membungkus aturan main tersebut seperti pemerintah, koperasi, gabungan kelompok tani dan sebagainya. Skema kelembagaan yang terbentuk setidaknya

memiliki beberapa ciri. Menurut Pakpahan (1990), kelembagaan dicirikan oleh :

(a) batas yurisdiksi, (b) *property rights* (hak kepemilikan), dan (c) aturan representasi.

a) Batas yurisdiksi

Batas yurisdiksi menentukan siapa dan apa yang tercakup dalam organisasi tersebut. Implikasi ekonomi dari hal tersebut adalah batas yurisdiksi berarti batas suatu organisasi dapat melakukan aktifitas ekonomi seperti batas wilayah kerja, batas skala usaha yang diperbolehkan, jenis usaha dan sebagainya. Dengan demikian perubahan batas yurisdiksi berimplikasi terhadap kemampuan organisasi menginternalisasikan manfaat atau biaya. Sepanjang tambahan manfaat melebihi tambahan biaya maka organisasi akan memperluas batas yurisdiksi (Zakaria,2010).

b) Hak kepemilikan

Menurut Schmid (1987) dan Pakpahan (1990), hak kepemilikan merupakan aturan (hukum, adat, atau tradisi) yang mengatur hubungan antar anggota organisasi dalam hal kepentingannya terhadap sumberdaya, situasi atau kondisi. Di samping itu Muenker (1989) menyatakan bahwa pemberian badan hukum merupakan suatu teknik hukum yang menetapkan tanggungan dan membedakan harta kekayaan badan hukum itu dari milik pribadi orang-orang yang membentuk badan hukum tersebut sehingga kelangsungan hidup organisasi lebih terjamin.

c) Aturan representasi

Aturan representasi merupakan perangkat aturan yang mengatur mekanisme pengambilan keputusan organisasi. Dalam proses pengambilan keputusan

organisasi ada dua jenis ongkos yang mendasari keputusan yakni (a) ongkos membuat keputusan sebagai produk dari partisipasi dalam membuat keputusan dan (b) ongkos eksternal yang ditanggung oleh seseorang atau sebuah organisasi akibat keputusan tersebut. Aturan representasi akan mempengaruhi struktur dan besarnya ongkos tersebut. Aturan pengambilan keputusan (representasi) yang sederhana untuk mengatasi masalah ini adalah meminimumkan kedua jenis ongkos tersebut. Aturan representasi mengatur siapa yang berhak berpartisipasi terhadap apa dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini tercermin dalam struktur organisasi. Keputusan apa yang diambil dan apa akibatnya terhadap performa akan ditentukan oleh kaidah representasi yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Zakaria,2010).

IV. GAMBARAN UMUM

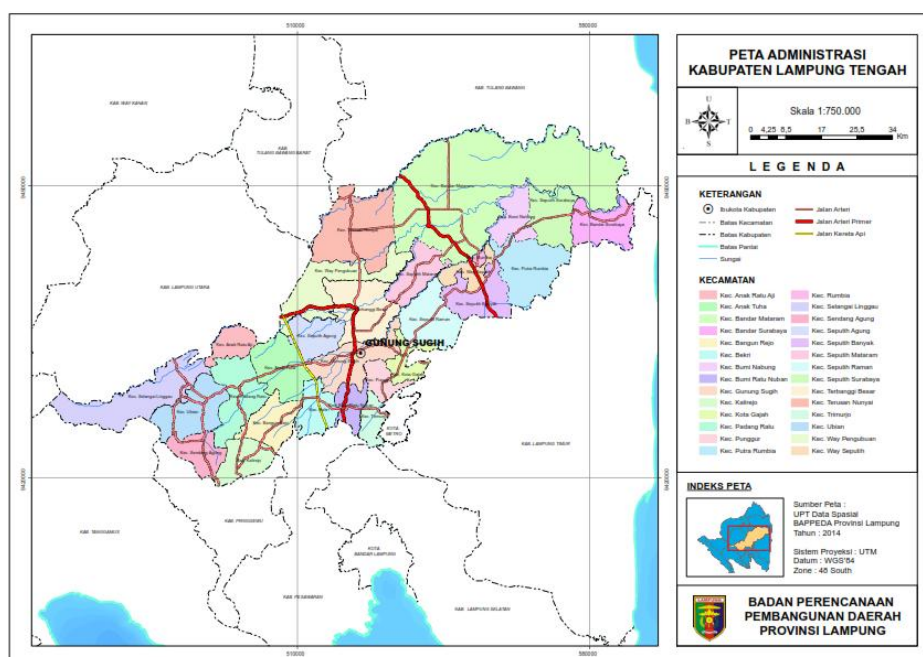
4.1. Kabupaten Lampung Tengah

4.1.1. Luas Wilayah dan Topografi

Kabupaten Lampung Tengah merupakan kabupaten dengan luas wilayah sebesar 4789,82 km². Kabupaten Lampung Tengah merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata +46 meter di atas permukaan laut. Kabupaten Lampung Tengah terdiri dari 28 kecamatan. Kecamatan dengan luas wilayah terbesar, yaitu Kecamatan Bandar Mataram (1055,28 km²), Kecamatan Selagai Lingga (308,52 km²), dan Kecamatan Terusan Nunyai (302,05 km²). Kabupaten Lampung Tengah berada di tengah Provinsi Lampung yang berbatasan dengan Kabupaten Tulang Bawang dan Lampung Utara di sebelah utara, berbatasan dengan Kabupaten Pesawaran di sebelah selatan, berbatasan dengan Lampung Timur dan Metro di sebelah timur, dan berbatasan dengan Lampung Barat di sebelah barat.

Kabupaten Lampung Tengah memiliki suhu rata-rata setiap bulan mulai dari 26-28°C. Jumlah curah hujan tertinggi pada tahun 2015 terjadi dibulan Januari akan tetapi kemudian turun di Bulan Februari. Curah hujan mulai naik kembali di Bulan November. Siklus tersebut hampir terus berulang di setiap tahunnya. Kondisi topografi yang hampir merata yaitu dengan ketinggian yang rendah dengan suhu rata-rata sedang setiap bulannya menyebabkan komoditas seperti tanaman pangan dan perkebunan (ladang) banyak di jumpai di Kabupaten

Lampung Tengah. Komoditas tanaman pangan terutama ubikayu banyak menyebar di wilayah ini karena ubikayu baik tumbuh pada ketinggian 0-800 m dpl. Pola tanam tanaman ubikayu mengikuti pola curah hujan yang ada. Pada kondisi normal, mayoritas petani ubikayu akan memperhitungkan sehingga dapat panen ketika memasuki bulan penghujan atau sekitar bulan Agustus hingga Februari.



Gambar 13. Peta administrasi Kabupaten Lampung Tengah

4.1.2. Kependudukan dan Ketenagakerjaan

Pada tahun 2015 Kabupaten Lampung Tengah memiliki jumlah penduduk sebesar 1.239.096 yang terdiri dari 630.962 orang laki-laki dan 608.134 orang perempuan. Jumlah angkatan kerja di Kabupaten Lampung Tengah sebesar 614.025 orang. Mayoritas penduduk Kabupaten Lampung Tengah bekerja pada bidang pertanian, kehutanan, perburuan, dan perikanan (sekitar 44,96 persen). Selain sektor pertanian, penduduk Kabupaten Lampung Tengah banyak yang bekerja di sektor

perdagangan dan industri. Dilihat dari kondisi tersebut, Kabupaten Lampung Tengah sangat berpotensi dalam pengembangan pada aspek pertanian, perkebunan, perburuan, dan kehutanan. Selain itu, banyak agroindustri-agroindustri baru yang mulai masuk dan mendorong kegiatan ekonomi di Kabupaten Lampung Tengah. Sebaran angkatan kerja berdasarkan lapangan pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah penduduk berumur 15 tahun ke atas yang bekerja selama seminggu yang lalu menurut lapangan pekerjaan utama dan jenis kelamin di Provinsi Lampung, tahun 2016

Lapangan Pekerjaan Utama	Jenis Kelamin			
	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Persentase
Pertanian, Kehutanan, Perburuan, dan Perikanan	194.245	84.863	276.108	45
Pertambangan dan Penggalian	2.717	0	2.717	0,4
Industri	74.696	23.032	97.728	16
Listrik, Gas, dan Air	2.021	0	2.021	0,3
Bangunan	28.569	0	28.569	5
Perdagangan Besar, Eceran, Rumah Makan, dan Hotel	46.092	75.731	121.823	20
Transportasi, Pergudangan, dan Komunikasi/	15.445	0	15.445	3
Keuangan, Asuransi, Usaha Persewaan Bangunan, Tanah, dan Jasa Perusahaan	4.762	2.796	7.558	1
Jasa Kemasyarakatan, Sosial, dan Perorangan	31.743	30.313	62.056	10
Total	400.290	213.735	614.025	100

Sumber: BPS Kabupaten Lampung Tengah, 2017

4.1.3. Pertanian dan Perkebunan

Kabupaten Lampung Tengah merupakan kabupaten yang terkenal sebagai penghasil padi, jagung, dan ubikayu terbesar di Provinsi Lampung. Untuk komoditas padi dan jagung terdapat di seluruh kecamatan yang ada di Kabupaten Lampung Tengah. Untuk komoditas ubikayu, hanya di Kecamatan Kotagajah saja

yang tidak terdapat petani yang menanamnya. Luas panen padi sawah pada tahun 2015 yaitu seluas 140,642 ha dengan produksi sebesar 855.961 ton. Tanaman Jagung memiliki luas panen seluas 45.528 ha dengan produksi sebanyak 300.544 ton. Kemudian ubikayu memiliki luas panen seluas 95.292 ha dengan produksi sebanyak 2.243.832 ton. Dengan produksi ubikayu tersebut, menempatkan Kabupaten Lampung Tengah menjadi produsen ubikayu terbesar bukan hanya ditingkat lokal akan tetapi juga nasional. Selain itu, di Lampung Tengah sendiri terdapat 39 pabrik tapioka dengan skala baik itu besar ataupun menengah kecil. Komoditas perkebunan lain yang juga banyak dibudidayakan di Lampung Tengah diantaranya tebu, karet, kelapa sawit, kakao, kelapa, kopi dan lada.

4.1.4 Infrastruktur Wilayah

Di bidang transportasi, daerah ini dihadapkan pada masalah masih rendahnya kualitas dan kuantitas sarana dan prasarana transportasi baik prasarana jalan maupun sarana perhubungan antar wilayah yang belum merata. Dari total jalan milik kabupaten (3041,9 Km) lebih dari setengahnya memiliki kondisi sedang (535,37 km) dan rusak (1134,02 Km). Hal tersebut tentu mempengaruhi daya akses terhadap suatu daerah di Kabupaten Lampung Tengah terutama daerah yang jauh dari jalan utama.

Jenis Kendaraan yang tersedia di Kabupaten Lampung Tengah kesemuanya adalah moda transportasi darat. Angkutan penumpang terdapat bus, angkot, dan ojek motor, sedangkan untuk angkutan barang terdapat truk dengan berbagai kapasitas dan jenis. Moda transportasi kereta api hanya melewati beberapa

kecamatan saja. Secara umum seluruh kampung yang berada di Kabupaten Lampung Tengah telah dapat diakses minimal menggunakan sepeda motor.

Pasar di Kabupaten Lampung Tengah telah menyebar di seluruh kecamatan yang ada. Pasar utama Kabupaten Lampung Tengah terletak di Kecamatan Terbanggi Besar, tepatnya di Kelurahan Bandar Jaya Timur. Akses terhadap pasar-pasar di kecamatan sangatlah mudah, moda transportasi umum seperti angkot, ojek, dan becak dapat ditemui dengan mudah.

Kabupaten Lampung Tengah juga terkenal dengan berbagai macam agroindustri, mulai dari industri tapioka, gula pasir, buah kaleng, susu sapi segar, CPO, karet, asam sitrat, ethanol dan masih banyak lagi. Akan tetapi industri tapioka menjadi industri yang paling banyak terdapat di Kabupaten Lampung Tengah. Hampir 70 persen dari jumlah pabrik tapioka di Lampung berada di Kabupaten Lampung Tengah. Kehadiran perusahaan-perusahaan tersebut tentu berdampak bagi pergerakan ekonomi wilayah sekitar. Dengan hadirnya perusahaan tersebut setidaknya mampu menambah lapangan kerja baru, meningkatkan akses ke wilayah-wilayah pedalaman, meningkatkan pendapatan asli daerah, serta mendorong kegiatan ekonomi di sekitar industri tersebut.

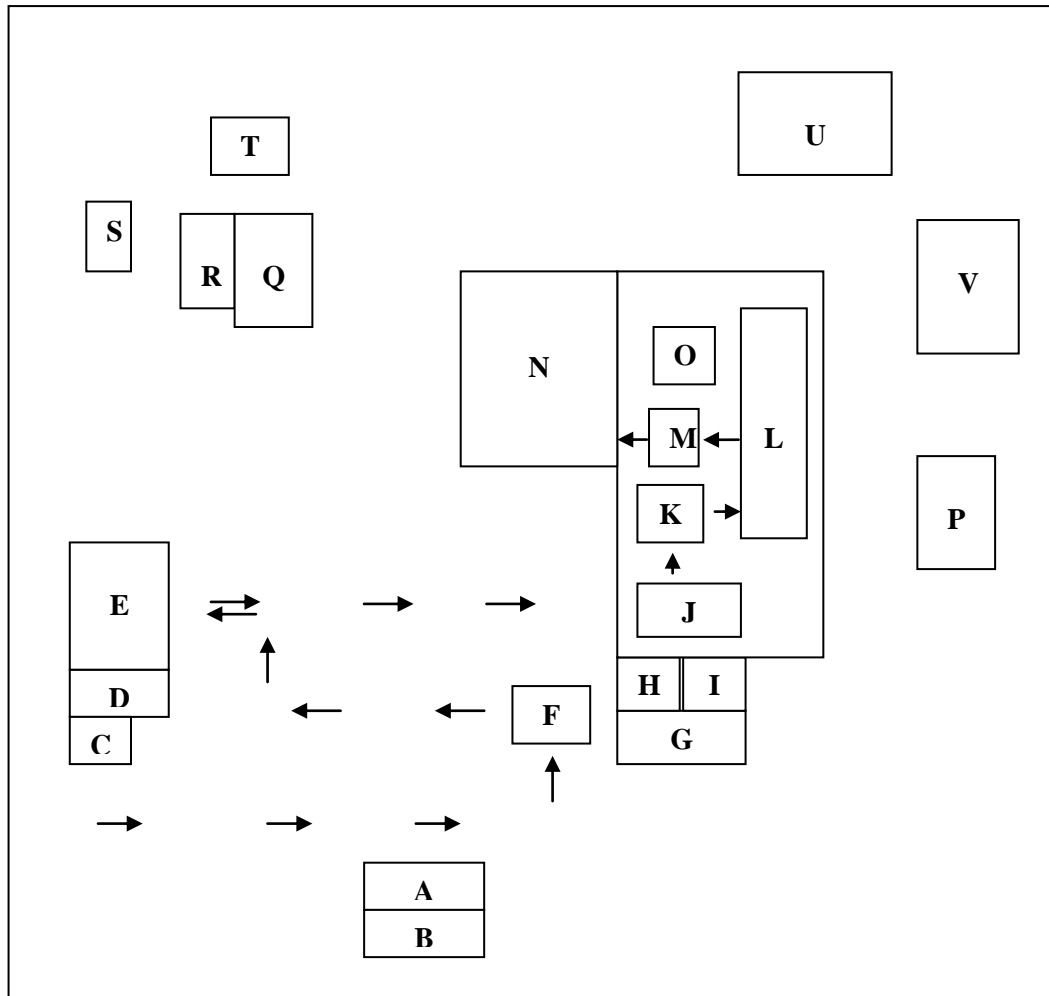
4.2. Gambaran Umum PT Unggul Mekar Sari (PT UMS)

PT Unggul Mekar Sari merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri pengolahan singkong. Hasil akhir dari produksi PT UMS adalah Tapioka. PT UMS telah berdiri sejak tahun 1998. PT UMS terletak di Desa Bina Karya Putra Kecamatan Rumbia Kabupaten Lampung Tengah. PT UMS memiliki kapasitas giling sebesar 200 ton ubikayu di setiap harinya. Total luas lahan yang dimiliki

oleh PT UMS adalah 27 ha. Di atas lahan tersebut didirikan bangunan-bangunan untuk kegiatan produksi dan pengolahan limbah menjadi biogas, serta fasilitas karyawan lainnya seperti musholla dan mess karyawan. Proses pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka telah menggunakan teknologi yang tergolong semi-modern atau masih memerlukan tenaga kerja atau karyawan untuk membantu kegiatan produksinya. Gambar 14 menggambarkan alur produksi tapioka di PT UMS.

Gambar 14 menunjukkan tata letak bangunan di PT UMS. Truk-truk muatan ubikayu akan menuju timbangan (F) untuk ditimbang dan ditentukan rafaksinya, sehingga diperoleh berat bersih ubikayu. Kemudian, truk tersebut akan menuju tempat penampungan ubikayu (E) untuk dilakukan pembongkaran. Selanjutnya, ubikayu akan diangkut ke mesin pencucian dan pengupasan ubi kayu (J) kemudian menggunakan alat berat dilakukan pencucian (J), penggilingan (K), dan penyaringan (L) untuk memisahkan ampas (onggok) dengan air pati.

Ampas (onggok) akan diangkut ke penjemuran onggok (U) untuk dikeringkan, sedangkan air pati yang diperoleh akan dialirkan ke bak-bak pengendapan (M). Endapan yang terbentuk akan dikeringkan menggunakan oven dan langsung dikemas menggunakan karung-karung berukuran 50 kg, sedangkan air limbah sisa dari endapan dan pencucian dialirkan ke penampungan limbah (T) sebagai bahan pembuatan biogas.



Gambar 14. Tata letak bangunan serta alur produksi tapioka di PT UMS
Sumber: Mahmudah, 2018

Keterangan:

A	: Parkir kendaraan karyawan	N	: Pengovenan dan gudang <i>packing</i>
B	: Musholla	O	: Tempat sablon
C	: Satpam	P	: Gudang ongkok kering dan elot
D	: Ruang teknisi	Q	: Dapur
E	: Tempat penampungan ubi kayu	R	: Ruang genset
F	: Timbangan	S	: Tangki solar
G	: Mess karyawan	T	: Penampungan cangkang sawit dan arang
H	: Kantor	U	: Penampungan limbah untuk biogas
I	: Dapur	V	: Penjemuran ongkok dan elot
J	: Pencucian dan penggilingan ubi kayu	→	: Alur masuk bahan baku
K	: Penyaringan		
L	: Bak pengendapan		
M	: Penampungan sagu basah		

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah dan agroindustri tapioka PT UMS masing-masing merupakan usaha yang menguntungkan.
- 2) Pada kondisi optimal usahatani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah mampu memproduksi rata-rata sebesar 28.943 kg per ha dengan keuntungan meningkat dari rata-rata sebesar Rp12.085.139,00 per ha per musim menjadi Rp15.552.494,00 per ha per musim. Untuk PT UMS dalam kondisi optimal produksi rata-rata sebesar 885.501 kg tapioka per bulan, sehingga keuntungan naik dari Rp Rp10.662.864.275,00 per tahun menjadi Rp13.968.833.539,00 per tahun. Pada kondisi optimal di agroindustri tapioka, penyerapan bahan baku ubikayu oleh PT UMS meningkat sebesar 69% sehingga produksi tapioka meningkat sebesar 88% dari kondisi aktual.
- 3) Alternatif kelembagaan yang memungkinkan bagi PT UMS untuk memenuhi produksi optimalnya yaitu dengan melakukan kerjasama atau kemitraan jangka menengah dengan pola kontrak bersyarat yang terintegrasi dengan petani di Kampung Bina Karya Putra, Kecamatan Rumbia agar usahatani ubikayu dan agroindustri tapioka berkelanjutan serta kesejahteraan petani meningkat.

6.2. Saran

A. Kepada petani ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah disarankan sebagai berikut:

- 1) Penggunaan pupuk secara optimal yakni urea 256 kg per ha , NPK 151 kg per ha , KCL 112 kg per ha, dan pupuk kandang 3.324 kg per ha.
- 2) Penggunaan bibit ubikayu varietas tahan kering, dengan jarak tanam 50 x 50 cm².
- 3) Disiplin dalam setiap jadwal usahatani mulai olah tanah, tanam, pemberantasan gulma, pemupukan, pengairan, serta jadwal panen, agar proses usahatani lebih optimal. Terkhusus untuk jadwal tanam-panen, berdasarkan skema kemitraan penjadwalan tanam-panen harus dilakukan sehingga terdapat petani yang panen di setiap bulan guna memenuhi permintaan pabrik.
- 4) Ekstensifikasi dengan sewa lahan (penambahan 3-5 ha) untuk peningkatan pendapatan petani.
- 5) Berperan aktif di lembaga-lembaga di desa seperti kelompok tani, koperasi, BUMDesa serta berpartisipasi aktif dalam program kemitraan .

B. Kepada pihak manajemen pabrik tapioka PT UMS disarankan sebagai berikut:

- 1) Penggunaan bahan baku ubikayu ditingkatkan dari 3.196.709 kg per bulan menjadi 4.000.731 kg per bulan agar optimal.
- 2) Penambahan waktu kerja lemburdibulan-bulan dimana bahan baku melimpah yaitu Agustus hingga Desember agar produksi optimal.

- 3) Peningkatan bahan bakar cangkang sawit dari 81.250 kg per bulan menjadi 100.000 kg per bulan untuk kebutuhan pelistrikan operasional pabrik serta penambahan bahan bakar solar dari 39.660 liter per bulan menjadi 48.931 liter per bulan untuk pelistrikan produksi , agar menunjang produksi yang optimal.
- 4) Perbaiki teknologi dengan modernisasi mesin giling dan perawatan rutin agar faktor konversi ubikayu-tapioka menjadi lebih rendah dari 4,5 ke 4,03.
- 5) Membentuk kelembagaan mitra dengan petani berpola kontrak bersyarat, berjangka waktu 3 tahun (untuk satu periode kemitraan), dengan segala poin kontrak disepakati secara bersama dan berbadan hukum.

C. Kepada peneliti lain atau akademisi disarankan sebagai berikut:

- 1) Dalam rangka optimalisasi dalam budidaya ubikayu diperlukan penelitian lebih lanjut tentang varietas ubikayu tahan kering yang memiliki kandungan pati yang tinggi, biaya transaksi agroindustri tapioka saat ini , riset aksi tentang pengembangan kemitraan komoditas ubikayu serta diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pendapatan usahatani berdasarkan umur panen di masing-masing musim tanam-panen. Hal tersebut dikarenakan, kandungan pati, kelembagaan agroindustri belum optimal.
- 2) Melakukan pemberdayaan berkaitan tentang budidaya ubikayu serta optimalisasi peran kelompok tani, BUMdes, dan lembaga desa lainnya. Saat ini, peran kelompok tani, BUMdes dan lembaga desa lainnya dalam usahatani ubikayu belum optimal, padahal potensi untuk menciptakan nilai tambah pada masing-masing lembaga cukup tinggi dalam bisnis ubikayu.

D. Kepada pemerintah disarankan sebagai berikut:

- 1) Perlunya *roadmap* pengembangan jangka panjang ubikayu dan produk turunannya mengingat kondisi perubikayuan saat ini yang tidak mampu diprediksi, terlebih Lampung merupakan lumbung terbesar ubikayu nasional.
- 2) Membuat aturan yang berorientasi terhadap petani sekaligus pengusaha berkaitan tentang harga jual ubikayu, perdagangan internasional tapioka atau *cassava chip*, pengawasan persaingan dagang pabrik tapioka serta aturan yang mengokohkan kemitraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, R. 2003. Analisis Fungsi Produksi Usahatani Ubikayu dan Industri Tepung Tapioka Rakyat Di Provinsi Lampung. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol. 6, No. 2, Juli 2003: 131-140.
- Assauri, S. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Balai Informasi Pertanian Irian Jaya. 1995. *Budidaya Ubikayu*. Kementrian Pertanian. Provinsi Irian Jaya.
- Bardhan, P. 1996. The Nature of Institutional Impediments to economic development. *Center for International and Development Economics Research workng papers*. University of California. Berkeley.
- Bettese, G.E. dan T.J. Coelli. 1992. *Frontier Production functions, Technical efficiency and Panel Data: With Application to Paddy*. Kluwer Academic Publisher.London.`
- Biotec. 2003. Physically Modified Cassava Strach and its potential application in food and non food industry. *WWW.me.BIOTEC.hlm*. Diakses pada tanggal 24 Januari 2019 pukul 18.00 WIB.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2017. *Provinsi Lampung Dalam Angka*. BPS Provinsi Lampung. Lampung.
- Badan Pusat Statistik RI. 2014. *Survei Sosial Ekonomi Nasional, Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia 2013*. BPS RI. Jakarta.
- _____. 2017. *Data produksi, impor, dan ekspor Tapioka dan Gaplek Indonesia Tahun 2013-2016*. BPS RI. Jakarta.
- Central Data Mediatama Indonesia. 2017. *Studi Potensi Bisnis dan Pelaku utama industri Tapioka di Indonesia tahun 2015-2018*. PT CDMI. Jakarta.
- Collins, M. Bruce, dan J.F. Frank. 1991. A Methodology For Measuring Transaction Costs. *Financial Analyst journal*. March-April:27-36.

- Daerobi, A. dan E. Suyono. 2019. Institutional Strengthening Strategy For Peasant Of Dryland Farming In The Area Of Ex-Surakarta Residence. *Media Ekonomi Dan Manajemen*. Vol. 34, No. 2, Juli 2019:153-163.
- Dinas Perindustrian Provinsi Lampung . 2016. *Jumlah dan kapasitas pabrik tapioka berdasarkan Kabupaten di Provinsi Lampung tahun 2016*. Lampung.
- Dinas Pertanian Provinsi Lampung. 2017. Penawaran dan Permintaan Ubikayu untuk industri Tapioka di Prov.Lampung 2014-2017. Lampung.
- Djogo, T., D.S. Sunaryo, dan M. Sirait. 2003. *Kelembagaan dan Kebijakan dalam pengembangan agroforestri*. World Agroforestri Center (ICRAF) Southeast Asia. Bogor.
- Doll, J.P. dan F. Orazem. 1984. *Production Economics, Theory and Applications*. AJAE. USA.
- Dumairy. 1997. *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*. BPFE-UGM. Yogyakarta.
- Downey W.D. dan S.P. Erickson. 1971. *Manajemen Agribisnis*. Erlangga. Jakarta.
- Farrell, M.J. 1957. The Measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. Vol 120:253-290.
- Firdaus, M. 2012. *Manajemen Agribisnis*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fibrian, D.C., S. Martini, dan Marimin, 2010. Decision Support System For Optimization Of Waste Utilization Of Palm Oilmill Solid Waste. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol. 20, No. 2, Januari 2010: 130-142.
- Furubotn, Eirik, dan R. Richter. 2000. *Institution And Economic Theory: The Contribution Of The New Institutional Economic*. The university of michigan press. Ann Arbor. USA.
- Gardjito, M., A. Djuwardi, dan E. Harmayanti. 2013. *Pangan Nusantara karakteristik dan Prospek untuk Percepatan Diversifikasi Pangan*. Kencana. Jakarta.
- Gaspersz, V. 2005. *Ekonomi Manajerial. Pembuatan Keputusan Bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Greif, A. 1998. *Institutions And Market :Perspective From The Late Medieval Periode*. Nike Workshop. Stanford University. USA.

- Hafsah, M.J. 2000. *Kemitraan Usaha:Konsepsi dan Strategi*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Handoko dan T. Hani. 2001. *Manajemen*. Edisi 2. BPFE. Yogyakarta.
- Hanel, A. 1989. *Organisasi Koperasi:pokok-pokok pikiran mengenai organisasi koperasi dan kebijakan pengembangannya di Negara-negara berkembang*. Universitas Padjajaran. Jawa Barat.
- Hariyadi, P.A. 2016. Optimalisasi Produksi Roti Pada Baking Research and Development (Bread) Unit, Dramaga, Kab. Bogor. *Skripsi Departemen Agribisnis FEM*. Institut Pertanian Bogor.
- Hernanto, F. 1989. *Ilmu Usahatani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hutabarat, J. 1996. Integritas Virtual, Strategi Mitra Masa Kini. *Jurnal Usahawan*. No.9.Tahun XXV.
- Ibrahim,Y. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Iqbal, A.M., D.A.H. Lestari, dan A. Soelaiman. 2014. Pendapatan dan Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Ubi Kayu di Kecamatan Sukadana Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, Vol 2 No. 3, Juni 2014.
- Isaac, S. dan W.B. Michael. 1981. *Handbook in Research and evaluation*. Edys Publisher. San Diego.
- Juraemi. 2004. Hubungan antara Kinerja Kelembagaan dengan Keragaan Sistem Agribisnis pada Perusahaan Inti Rakyat Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal EPP*.Vol. 1, No. 2, 2004:33-40
- Kaskus.co.id/thread. 2010.Pembuatan Tapioka.www.archive kaskus.co.id/thread*. Diakses pada tanggal 3 Desember 2018 pukul 19.00 WIB.
- Kearns, K.P. 1990. From competitive Advantage to damage control:clarifying strategic issues Using SWOT Analysis. *Nonprofit Management and leadership*. Vol. 3, No. 1: hal 3-22.
- Kementerian Pertanian. 2017. *Statistik Pertanian 2017*. Kementan RI. Jakarta.
- Khalik, R., Safrida., dan A.H. Hamid. 2013. Optimasi Pola Tanam Usahatani Sayuran Selada Dan Sawi Di Daerah Produksi Padi (Studi Kasus di Desa Lam Seunong, Kecamatan Kota Baro, Kabupaten Aceh Besar). *Jurnal Agriseip*. Vol. 14, No.1.
- Koutsoyiannis, A. 1982. *Modern Microeconomics*. The Macmillan Press Ltd. Hong Kong.

- Kusumawardhani, Y., M. Syamsun, dan A. Sukmawati. 2015. Model Optimasi dan Manajemen Risiko pada Saluran Distribusi Rantai Pasok Sayuran Dataran Tinggi Wilayah Sumatera. *Jurnal Manajemen IKM IPB*. Vol. 10, No. 1.
- Lasmini, F. R. Nurmalina, dan A. Rifin. 2015. Efisiensi Teknis Usaha Tani Padi Petani Peserta Dan Petani Nonpeserta Program SL-PTT Di Kabupaten Sukabumi. *Tesis*. Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis IPB. Bogor.
- Lipsey, R.G., P.N. Courant, D.D. Purvis, dan P.O. Steiner. 1995. *Pengantar Mikroekonomi Jilid 1 Edisi 10*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Lipsey, G. R., O.S. Peter, dan D.P. Douglas. 1990. *Pengantar Mikroekonomi: Jilid I*. Diterjemahkan oleh Jaka, A. W dan Kirbrandoko. Erlangga. Jakarta.
- Margasetha, G. 2014. Optimalisasi Produksi Singkong pada Mr. Brownco Bogor. *Skripsi* Departemen Agribisnis FEM IPB. Bogor.
- Martodireso, S., dan A.S. Widada. 2001. *Terobosan Kemitraan Usaha di Era Globalisasi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Muenker, H.H. 1989. *Pengantar Hukum Koperasi, Dengan Acuan Khusus Mengenai Perundang-undangan Koperasi di Indonesia*. Universitas Padjadjaran. Jawa Barat.
- Muhadi. 2017. A Study Of Potential Strategy Development On Small Scale Tapioca Industry (ITTARA) In East Lampung District. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*. Vol. 22, No. 1, Maret 2017: 52-61
- Muizah R., S. Supardi, dan N.A. Shofia. 2012. Analisis Pendapatan Usahatani Ubikayu (Studi Kasus Desa Mojo Kecamatan Cluwak Kabupaten Pati. *Mediagro*. Vol 9 No 2. 2013:55-67.
- Mulyadi. 1986. *Akuntansi Biaya, Penentuan Harga Pokok Produksi dan Pengendalian Biaya*. BPFE. UGM. Yogyakarta.
- Mustaqimah, A. 2014. Optimalisasi Produksi Usaha Tepung Mocaf Pada PT Multi Usaha Wisesa Di Kecamatan Gunung Putri, Kabupaten Bogor. *Skripsi* Departemen Agribisnis FEM IPB. Bogor.
- Nasendi, B.D. dan A. Anwar. 1995. *Program Linier dan Variasinya*. PT Gramedia. Jakarta.
- Nicholson, W. 1999. *Teori Ekonomi Mikro. Prinsip dan Pengembangannya*. Terjemahan Deliarnov. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- North, D.C. 1990. *Institutional, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press. Cambridge.

- Octaviani,S. 2012. *Analisis Optimalisasi Produksi Roti Pada Marbella Bakery. Skripsi*. Departemen Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pakpahan, A.1990. Permasalahan dan landasan Konseptual dalam rekayasa institusi (koperasi). *Makalah dalam seminar pengkajian koperasi nasional*. Jakarta.
- Pasaribu, S.M. 2015. Program Kemitraan dalam Sistem Pertanian Terpadu. *Analisis Kebijakan Pertanian*. Vol.13, No. 1. Juni 2015:39-54.
- Pranadji,T. 1995. Wirausaha, Kemitraan, dan Pengembangan agribisnis secara berkelanjutan. *CSIS*. Vol. 14:332-343.
- Prasetiaswati, N., R.B. Santoso, dan N. Saleh. 2011. Kelayakan Usahatani Ubikayu Sambung Randan I Pada Berbagai Dosis Pupuk. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang Dan Umbi*.
- Prawirosentono, S. 2007. *Manajemen Operasi (operations manajement) Analisis dan Studi Kasus*. Edisi ke-4. Bumi Aksara. Jakarta.
- Prihadi,N., D. Darusman ,B. Nugroho, dan N. Wijayanto. 2010. Kelembagaan Kemitraan Industri Pengolahan Kayu Bersama Rakyat untuk Membangun Hutan di Pulau Jawa.*Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. Vol. 7, No. 2, Juni 2010:127-138.
- Purba, S. H. B. 2004. Optimalisasi Produksi Anggrek Di Parung Farm. *Skripsi*. Jurusan Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pusat Data dan Informasi Kementan RI. 2017.*Outlok Ubikayu 2016*. Kementerian Pertanian RI. Jakarta.
- Putri, T.,A., N. Kusnadi, dan D. Rachmina. 2013. Kinerja Usaha Penggilingan Padi, Studi Kasus Pada Tiga Usaha Penggilingan Padi Di Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. Vol. 4, No. 1, Juni 2016:43-56.
- Rahman N., H. Fitriani , Hartati, dan N.S. Hartati. 2015. Seleksi ubi kayu berdasarkan perbedaan waktu panen dan inisiasi kultur in vitro. *Jurnal dalam Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. Vol. 1, No. 8, Desember 2015: 1761-1765.
- Rembun I.K., dan M.N.A.S. Kassa. 2016. Maksimisasi Keuntungan Usahatani Cabai dan Tomat dengan Kendala Faktor Produksi di Desa Pombewe,

- Kecamatan Sigi Biromaru, Kabupaten Sigi. *E-Jurnal Mitra Sains*. Vol.4, No.2, April 2016:13-19.
- Richana,N., P. Lestari, dan N. Chilmijati. 2000. *Karakterisasi bahan berpati (tapioka, garut, dan sagu) dan pemanfaatannya menjadi glukosa cair*. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I. PATPI. Surabaya.Hal 396-106.
- Rio A. 2006.*Penentuan Kapasitas Optimal Produksi CPO (Crude Palm Oil) Dipabrik Kelapa Sawit PT. Andira Argo Dengan Menggunakan Goal Programming*. ITB. Bandung.
- Rochaeni, S.T. Soekarto, dan F.R. Zakaria. 2007. Kajian Prospek Pengembangan Industri Kecil Tapioka di Sukaraja Kabupaten Bogor. *Jurnal MPI*. Vol. 2, No. 2. September 2007: 27-42.
- Rofatin, B., H. Nuryaman, dan Suyudi. 2016. Optimization Agroindustri Strawberries. *Mimbar Agribisnis*. Vol. 1, No. 3, Juli 2016: 281-289.
- Ruttan,V.W. dan Y. Hayami.1984. *Toward a Theory of Induced Institutional Inovation*. University of Minnesota.
- Saptana, K.S. Indraningsih, dan E.L. Hastuti. 2005. *Analisis Kelembagaan Kemitraan Usaha Di Sentra Sentra Produksi Sayuran*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor.
- Schmid, A. 1987. *Property, Power and Public choice*. Michigan State University.
- Sekarsari, N.A. 2004. *Optimalisasi Produksi Sayuran Organik Pada PT. Amani Mastra*. Skripsi Tidak Dipublikasikan. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Sholikah,M., Muis,A., dan A. Laapo. 2014. Maksimisasi Keuntungan Usahatani Padi Sawah di Desa Limbo Makmur Kecamatan Bumi Raya Kabupaten Morowali. *Jurnal Agrotekbis*. No. 2, Vol. 2, 2014: 169-174.
- Siahaan, R. 2003. Optimalisasi Produksi Sayuran Hidroponik di Kebun Sayur Segar Parung Farm. *Skripsi*. Jurusan Ilmu-Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Simatupang, P. 1999. *Industrialisasi Pertanian Sebagai Strategi Agribisnis dan Pembangunan Pertanian Dalam Era Globalisasi, dalam Dinamika Inovasi Ekonomi dan Kelembagaan Pertanian*. Buku II PSE Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Siringoringo, H. 2005. *Seri Teknik Riset Operasional Pemrograman Linear*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Sisfahyuni. 2008. Kinerja Kelembagaan Input Produksi dalam agribisnis Padi di Kabupaten Prigi Moutong. *Jurnal Agroland*. Vol. 15, No. 2, Juni 2008:122-128.
- Soekartawi. 1986. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Dougllass*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- _____. 2002. *Analisis Usahatani*. UI Press. Jakarta.
- Soekirno, S. 2002. *Pengantar Teori Mikroekonomi*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Soemarsono. 1984. *Peranan Harga Pokok dalam Penentuan Harga Jual*. ESG. Jakarta.
- Sofjan A. 2004. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI. Jakarta.
- Stiglitz, J.E., Sah, dan R. Kumar. 1986. The architecture of economic system: Hierarchies and polyarchies. *American Economic Review*. Vol. 76, No. 4, :716-727.
- Sumardjo. 2010. *Teori dan Praktek Kemitraan Agribisnis* . Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumatera ekspres. 2017. *Diserbu Produk Impor, Petani Singkong Merugi*. www.Sumeks.co.id. Diakses pada tanggal 24 Januari 2019 pukul 20.00 WIB
- Sumodiningrat. 1987. *Prospek Pedesaan 1987*. P3PK UGM. Yogyakarta.
- Sundari T. 2010. *Petunjuk Teknis: Pengenalan Varietas Unggul dan Teknik Budidaya Ubi kayu (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH)*. Balai Penelitian Kacang Kacangan dan Umbi Umbian. Malang.
- Supranto, J. 1988. *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*. UI-Press. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suratiyah, K. 2009. *Ilmu Usahatani*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- PT UMS. 2018. *Produksi Tapioka PT UMS Tahun 2018*. Lampung.
- Taha, H.A. 2007. *Operation Reseach : An Introduction*. Person Educationh, Inc. New Jarsey.
- Tsurayya, S., dan L. Kartika. 2015. Kelembagaan dan Strategi Peningkatan Daya Saing Komoditas Cabai Kabupaten Garut. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*. Vol.12, No.1, Maret 2015:1-13.

- UNDP. 2000. *Aid Transaction Costs In Vietnam*. Departement for international development. Ha Noi.
- Uphoff, N. 1986. *Local Institutions and Participation for Sustainable Development*. IIED. London.
- Whister,R.L., J.N. Bemiller, dan E.F. Paschall.1984. *Starch: Chemistry and technology*. Academic Press. Orlando.
- Widowati, S. dan J. Wargiono. 2011. *Nilai Gizi dan Sifat Fungsional Ubikayu, Monograf Buku: Inovasi Teknologi dan Kebijakan Pengembangan*. Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor.
- Williamson. 1981. The Economic of Organization : The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology*. Vol. 22, No. 2, October:233-261.
- Zairina, W., E. Chumaidiyah, dan R. Aurachman. 2015. Analisis Kelayakan Investasi Bisnis Tepung Tapioka Pt. Biofuel Bigcassava Hidayah Berdasarkan Aspek Pasar, Teknis, Lingkungan Dan Finansial Untuk Pasar Di Kota Bandung. *E Proceeding Of Engineering*. Vol. 2, No 1, April 2015: 841-852.
- Zakaria, W. A. 2001. *Analisis Permintaan dan Penawaran Ubi Kayu di Propinsi Lampung. Disertasi*. Institut Pertanian Bogor. Indonesia.
- _____ 2002. Analisis Faktor Lingkungan Agribisnis Keluarga Petani. *Makalah disampaikan pada Pertemuan Teknis Penyuluh Pertanian Kabupaten Lampung Tengah* pada Hari Selasa, tanggal 24 Desember 2002 di Aula Pemkab Lampung Tengah di Gunung Sugih. Lampung Tengah.
- _____ 2010. Penataan Kelembagaan Kunci Peningkatan Daya Saing Agribisnis Indonesia. *Disampaikan pada pidato pelantikan guru besar*. Universitas Lampung.
- Zakaria,W.A., T. Endaryanto, M. Ibnu, dan L. Marlina. 2018. Model Kelembagan Ubikayu di Provinsi Lampung. *Laporan Penelitian Profesor*. Universitas Lampung. Bandar Lampung