

# FORMULASI KOMBINASI OPTIMUM FAKTOR-FAKTOR PRODUKSI DALAM PENGEMBANGAN USAHA PETERNAKAN SAPI PERAH RAKYAT DI KABUPATEN KLATEN

ERLYNA WIDA R

Staf Pengajar Fakultas Pertanian UNS

## ABSTRACT

*Klaten regency represent one of regency in Central Java province have big enough dairy cattle population. During six the last year shown that decreasing the amount of population and productivity. Related with dairy cattle productivity decreasing with the circumstance condition of dairy cattle, feed and unfavourable livestock management from farmer. Farmer in management of livestock of dairy cattle hope to get highest earning. Small – big of the earning depended from amount product, price of product and production cost.*

*The aims of the research are a) to know the level of optimum input use which can yield the maximum earnings, b) to know the change influence that happened at earnings in the event of change of coefficient of objective function. Basic method used in this research is descriptive. Determination of research area is purposive that is Klaten Regency with subdistrict Jatinom. And than taken two village are Bandungan and Kayumas. Farmer taken as sample in this research are farmer have adult dairy cattle. Every village taken are 20 respondent farmer of dairy cattle.*

*The result of research shown that the maximum earnings can be reached in ranch of dairy cattle farmer of scale 5,62 UT of equal Rp 13.477.500 with the input use in the form of availability of money for the capital of equal to Rp 9.500.000, availability of money for feed of equal to Rp 28.500.000 and availability of money for medicine of equal to Rp 2.000.000. Sensitivity analysis with change of coefficients objective function that are availability of capital from 0,325 - 0,577, availability of money for feed from - 0,121 - 0,362, availability of money for the IB from 0 - 0,388, availability of money for medicine from 0,334 - 0,388, and availability of water from 0 - 0,388 from optimal coefficient which still give the earnings for farmers.*

*Key words : optimum formulation, dairy cattle, maximum earnings*

## PENDAHULUAN

Usaha ternak sapi perah sebagai bagian dari sub sektor peternakan secara keseluruhan, merupakan suatu usaha yang menjanjikan pendapatan keluarga dengan prospek pengembangan yang cukup cerah karena adanya ketersediaan tenaga kerja keluarga, pengalaman, pakan dan laju permintaan susu yang terus meningkat serta adanya dukungan perbaikan manajemen,

teknologi, infrastuktur dan kebijakan dari pemerintah. Kabupaten Klaten merupakan salah satu kabupaten di Propinsi Jawa Tengah yang memiliki populasi sapi perah cukup besar. Tabel 1 menunjukkan bahwa selama enam tahun terakhir populasi sapi perah pada tahun 2003 yang tertinggi mencapai 11.829 ekor dengan produksi susu sebesar 6.577.100 liter yang tersebar di 5 kecamatan yang ada di Kabupaten Klaten.

Tabel 1. Populasi Sapi Perah dan Produksi Susu di Kabupaten Klaten Tahun 2001– 2006

Tahun	Jumlah Ternak Sapi Perah (ekor)	Produksi Susu Ternak Sapi Perah (liter)	Produktivitas (ekor/liter/tahun)
2001	7.109	5.548.600	781
2002	7.899	6.365.600	806
2003	11.829	6.577.100	556
2004	5.809	3.005.700	517
2005	5.659	2.602.880	460
2006	5.727	2.698.270	471

Sumber : BPS Kabupaten Klaten Tahun 2006

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa produktivitas sapi perah mengalami fluktuasi yang cukup tajam dari tahun 2001 sampai tahun 2006. Produktivitas tertinggi tercapai pada tahun 2002 kemudian mengalami penurunan yang cukup tajam sampai tahun 2005. Penurunan produktivitas sapi perah terkait dengan keadaan/ kondisi umum sapi perah, pakan dan manajemen pemeliharaan ternak yang kurang baik dari peternak. Untuk itu, bagaimana mengkombinasikan faktor-faktor produksi sehingga diperoleh kombinasi optimum usaha peternakan sapi perah rakyat diperlukan kajian yang lebih mendalam.

Peternakan sapi perah di Kabupaten Klaten mayoritas diusahakan dengan cara yang masih sederhana sebagai peternakan sapi perah rakyat. Peternakan sapi perah umumnya merupakan usaha keluarga di pedesaan dalam skala kecil, sedangkan usaha skala besar masih sangat terbatas dan umumnya merupakan usaha sapi perah yang baru tumbuh. Peternakan sapi perah juga masih dicirikan oleh tingkat manajemen dan pemeliharaan yang sederhana, kondisi ternak dan praktek pemeliharaan ternak sapi sangat dibawah standart. Di samping itu juga, adanya keterbatasan-keterbatasan yang ada pada peternak dalam mengkombinasikan sumberdaya yang belum optimal seperti jumlah induk, modal, tenaga kerja, pakan, obat-obatan dan sarana produksi lainnya. Penelitian ini menitikberatkan pada penggunaan sumberdaya yang optimal yang akan membantu peternak untuk memaksimalkan kombinasi sumberdaya yang ada sehingga diperoleh pendapatan yang maksimal.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut diajukan hipotesis dalam penelitian ini :

1. Diduga penggunaan input produksi usaha peternakan sapi perah rakyat belum mencapai optimum untuk mendapatkan pendapatan yang maksimal
2. Diduga perubahan koefisien – koefisien fungsi tujuan akan mempengaruhi pendapatan peternak

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penentuan daerah penelitian dilakukan dengan tehnik *purposive* yaitu tehnik penentuan sampel yang didasarkan atas pertimbangan tertentu sesuai dengan syarat dan tujuan penelitian. Berdasarkan pertimbangan besarnya jumlah populasi ternak sapi perah dan susu segar yang diproduksi, maka penelitian ditetapkan di Kabupaten Klaten.

Pengambilan lokasi kecamatan dilakukan secara *purposive* dengan pertimbangan kecamatan terpilih adalah kecamatan yang memiliki populasi sapi perah yang terbesar yaitu kecamatan Jatinom. Kemudian dari kecamatan terpilih diambil dua desa yang memiliki jumlah peternak terbesar yaitu desa Bandungan dan Kayumas. Peternak yang dijadikan sample dalam penelitian ini adalah peternak yang memiliki sapi perah dewasa. Metode pengambilan sampel peternak dilakukan secara *simple random sampling*, setiap desa diambil 20 responden.

### Metode

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Data yang terkumpul diolah dan disajikan dalam

bentuk tabel-tabel dilengkapi dengan variabel-variabel hasil analisis statistik baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Selain dengan metode deskriptif, penelitian ini juga menggunakan metode penjelasan (*explanatory research*) (Singarimbun, 1991).

#### 1. Pengujian Hipotesis 1

Untuk mengetahui optimalisasi peternakan sapi perah rakyat dapat dianalisis dengan menggunakan *linear programming* yaitu suatu usaha untuk menentukan nilai optimum dari suatu fungsi tujuan secara matematis sebagai dasarnya. Apabila jawaban optimal suatu masalah *linear programming* (primal) telah ditentukan, maka nilai-nilai dual variabelnya (*shadow price*) dipakai untuk mengevaluasi apakah alokasi sumberdaya atau input harus diubah. Hasil primal menunjukkan tentang berapa macam dan besarnya kegiatan yang harus dikerjakan dan nilai kegiatan itu.

#### 2. Pengujian Hipotesis 2

Untuk mengetahui pengaruh perubahan koefisien-koefisien fungsi tujuan dan fungsi pembatas terhadap pendapatan dianalisis dengan menggunakan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dilakukan

untuk mengatasi kelemahan model *linear programming* yang sifatnya deterministik (Taha, 1996). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kepekaan penyelesaian optimal terhadap perubahan parameter fungsi tujuan dan parameter fungsi kendala. Penyelesaian yang tidak peka terhadap perubahan parameter merupakan penyelesaian yang baik (Subagyo, 1990).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Karakteristik Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

##### 1. Karakteristik Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

Usaha peternakan sapi perah di tingkat peternak sudah cukup lama dikembangkan di Kecamatan Jatinom. Dengan adanya peran dari KUD Jatinom, peternak yang berkeinginan mengembangkan usaha ini namun keterbatasan modal, akhirnya dapat memiliki sapi dengan cara mengajukan kredit sapi perah ke KUD. Hal ini dapat dilihat pada tabel di bawah :

Tabel 2. Lama Usaha dan Modal Awal Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

No	Uraian	Jumlah
1.	Rata-rata Lama Usaha (th)	17,3
2.	Rata-rata modal awal (Rp)	1.915.000
3.	Asal modal awal	
	a. Sendiri	52,5
	b. Pinjaman kredit dari KUD Jatinom	27,5
	c. Pinjaman kredit dari BRI	20,0

Sumber data : Analisis Data Primer

Tabel di atas diketahui bahwa rata-rata lama usaha peternakan sapi perah yang dijalankan oleh peternak terbilang cukup lama dengan kisaran 7 sampai 27 tahun. Rata-rata modal awal untuk mengusahakannya sebesar Rp 1.877.500. Modal awal ini digunakan untuk membeli sapi perah, pembuatan kandang dan pengadaan sarana produksi lainnya.

Pengelolaan sapi perah sangat berkaitan dengan kondisi kandang yang

meliputi kondisi bangunan, lantai, jarak pembuangan kotoran dengan kandang dan kebersihan kandang. Kondisi kandang akan mempengaruhi higienis atau kadar kuman/bakteri yang terkandung susu yang diperah. Kondisi kandang dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan tersebut diketahui bahwa sebagian besar kondisi bangunan kandang di tingkat peternak adalah permanen.

Tabel 3. Kondisi Kandang

No	Uraian	Jumlah (%)
1.	Kondisi bangunan kandang	
	a. Permanen (%)	85,0
	b. Semi permanen (%)	7,5
	c. Tidak permanen (%)	7,5
2.	Kondisi Lantai	
	a. Tanah (%)	10,0
	b. Bersemen (%)	90,0
3.	Kebersihan kandang	
	a. Bersih (%)	2,5
	b. Cukup bersih (%)	82,5
	c. Kurang bersih (%)	15,0
4.	Rata-rata luas kandang (m <sup>2</sup> )	79,1

Sumber data : Analisis data primer

Kondisi lantai kandang sebagian besar sudah bersemen, sehingga untuk mempermudah dalam membersihkan kandang. Kondisi kandang yang lantainya tanah, pada musim kemarau adalah kering sedangkan pada musim penghujan adalah becek. Kondisi lantai ini besar pengaruhnya terhadap kemudahan dalam membersihkan kandang.

Peternakan sapi perah ini biasanya diusahakan dalam skala kecil dan manajemen

pengelolaan yang masih sangat sederhana. Penguasaan sapi perah antar peternak sangat bervariasi tergantung besarnya modal yang dimiliki. Sapi perah yang dipelihara meliputi sapi jantan dan betina yang terbagi berdasarkan kelompok umur yaitu dewasa (>24 bulan), dara/ muda (6-24 bulan) dan pedet (<6 bulan). Hal ini terlihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Jumlah Kepemilikan Sapi Peternak

No	Kepemilikan Sapi	Uraian (ekor)	Rata-rata Per Usahatani	Jumlah Peternak (orang)
1.	Dewasa		3,90	
	Jantan	1 – 2		10
		> 2		0
	Betina	1 – 2		14
		3 – 4		18
		> 4		8
2.	Dara dan Muda		1,14	
	Jantan	1 – 2		10
		> 2		1
	Betina	1 – 2		14
		> 2		3
3.	Pedet		0,58	
	Jantan	1 – 2		7
		> 2		0
	Betina	1 – 2		12
		3 – 4		2
	Total		5,62	

Sumber data : Analisis data primer

Tabel di atas menunjukkan bahwa 10 orang peternak memiliki sapi jantan dewasa antara 1 – 2 ekor. Sapi pejantan dalam usaha peternakan sapi perah tidak dibutuhkan dalam perkawinan sapi. Untuk pengembangbiakan sapi perah, pada umumnya peternak menggunakan inseminasi buatan. Sapi pejantan oleh peternak digunakan untuk mengerjakan lahan pertanian atau dijadikan sapi potong untuk diperjualbelikan.

## 2. Tata Laksana Peternakan Sapi Perah

### a. Bibit dan sumber bibit

Bibit sapi perah yang dipelihara oleh peternak adalah bibit sapi perah dari jenis *Friesian Holstein* (FH) yang didatangkan dari Australia, Selandia Baru, dan Belanda yang banyak diimpor pada dasawarsa 70-an sampai pertengahan 90-an (Siregar, 1990). Selain itu, mengingat impor bibit sapi telah dilakukan sejak lama maka sapi perah yang dipelihara peternak telah banyak pula sapi-sapi yang merupakan keturunan FH di Indonesia yang lazim disebut sapi peranakan FH (PFH). Sumber bibit sapi perah bagi peternak adalah dari koperasi, dari Sub Din Peternakan Kabupaten Klaten, beli di pasar/ peternak lainnya/ pedagang, dan pedet yang dihasilkan sendiri oleh peternak. Dari banyaknya sumber bibit yang tidak mempunyai sertifikat / jaminan bahwa bibit yang dibeli berkualitas baik maka hal ini dapat mempengaruhi jumlah susu yang dihasilkan.

### b. Pemberian pakan

Keberhasilan usaha ternak sapi perah sangat tergantung pada persediaan pakan baik kualitas maupun kuantitasnya. Peternak di daerah penelitian dalam memberikan pakan untuk sapi perahnya terdiri dari hijauan, konsentrat, bekatul dan ketela pohon. Hijauan yang diberikan umumnya terdiri dari rumput gajah (kolomento), limbah pertanian, *suket susuk*, dan daun sengon. Limbah pertanian berupa daun jagung, jerami, dan daun pepaya. Peternak dalam memberikan hijauan ini berasal dari membeli, menanam di lahan atau mencari rumput. Menanam dan mencari rumput ini sama dengan hasil penelitian Widiati, *et all.* (2002) dimana terdapat integrasi dengan usahatani pertanian dengan usaha ternak potong. Pemberian pakan untuk

usahatani sapi perah di Kecamatan Jatinom adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Jumlah Pakan yang Diberikan pada Usaha Ternak Sapi Perah per UT/hari

No	Jenis Pakan	Jumlah (kg)
1.	Hijauan	226,13
2.	Konsentrat	26,01
3.	Bekatul	12,31
4.	Ketela pohon	7,44

Sumber data : Analisis Data Primer

Pakan penguat berupa konsentrat, bekatul dan ketela pohon adalah pakan yang disusun dengan komposisi khusus dengan nilai gizi yang tinggi. Konsentrat dan bekatul diberikan 2 kali sehari yaitu setiap selesai dilakukan pemerahan. Proporsi pemberian konsentrat dan bekatul untuk sapi yang sedang diperah lebih besar dibandingkan untuk pedet, pejantan dan sapi yang kering.

### c. Ketersediaan Air

Air di daerah penelitian pada musim kemarau menjadi kendala karena biasanya sumur milik peternak debit airnya menurun sedangkan kebutuhan air untuk sapi relatif stabil. Untuk mengatasi kendala air ini, peternak biasanya mempunyai bak penampungan air dalam volume yang cukup besar.

### d. Pemerahan dan Penanganan Susu

Pemerahan umumnya dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Susu yang selesai diperah kemudian disaring untuk menghilangkan kotoran dan material lain yang terikut pada waktu pemerahan. Susu yang telah diperas, tidak boleh terlalu lama di udara bebas karena jika tidak segera dilakukan penanganan susu akan menjadi basi. Selanjutnya, susu dibawa ke tempat penampungan susu yang telah ditentukan oleh koperasi atau dijual kepada pedagang susu segar. Pemeriksaan meliputi kadar lemak, berat jenis dan kemurnian susu.

### e. Pengendalian penyakit dan pengobatan

Pengendalian penyakit yang dilakukan meliputi membersihkan ambung, pemotongan kuku, vaksinasi dan membersihkan kandang. Pada saat penelitian dilakukan, belum ditemukan penyakit yang

membahayakan seperti penyakit kuku dan mulut, antrax, tuberculose dan keguguran kandungan yang menular. Penyakit yang sering dihadapi oleh peternak adalah penyakit pada anak sapi yang disebabkan tata laksana pemberian pakan yang buruk sedangkan untuk sapi perah dewasa, penyakit yang sering dihadapi adalah sapi gering karena tidak mau makan, kembung dan diare.

#### f. Reproduksi

Produksi susu akan terjadi jika sapi perah sudah beranak atau melahirkan. Perkawinan sapi perah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu kawin suntik (inseminasi buatan/ IB) dan kawin alam. Pada umumnya, peternak di daerah penelitian menggunakan IB karena biaya yang dikeluarkan lebih murah dibandingkan dengan kawin alam dan praktis. Perkawinan dengan IB ini dibantu oleh inseminator dan biayanya ditanggung oleh peternak dan terkadang jika ada program dari pemerintah, IB ini digratiskan.

### 3. Curahan Tenaga Kerja Usaha Sapi Perah Rakyat

Usaha peternakan sapi perah di Kecamatan Jatinom pengelolaannya masih sangat sederhana dan dikelola oleh keluarga. Tenaga kerja dalam usaha ini hanya terdiri dari tenaga

kerja keluarga baik laki-laki maupun perempuan dan tidak ada yang berasal dari tenaga kerja luar. Kegiatan yang dilakukan meliputi mencari hijauan, membeli hijauan, memberi pakan, membersihkan kandang, pemerah susu dan menyetorkan susu.

Curahan hari kerja terbanyak pada kegiatan memberi pakan kemudian disusul dengan mencari rumput hijauan. Pemberian pakan ini dengan istilah "ngombor" dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu setelah pemerah susu. Peternak mengkombinasikan pakan hijauan, konsentrat, bekatul, dan ketela pohon. Pemberian air termasuk dalam kegiatan pemberian pakan dimana air diberikan dalam keadaan et libitum (tidak terbatas).

### 4. Analisis Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

#### a. Biaya usaha ternak sapi perah

Biaya yang dimaksud dalam penelitian ini adalah biaya alat-alat luar yang merupakan semua korbanan yang dipergunakan untuk menghasilkan pendapatan kotor kecuali upah tenaga kerja keluarga, bunga seluruh aktiva yang dipergunakan dan biaya untuk kegiatan si peternak sendiri. Rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh peternak sebagai berikut :

Tabel 6. Rata-rata Biaya Usaha Ternak Sapi Perah Per Usahatani Selama Tahun 2006 di Kecamatan Jatinom Kabupaten Klaten

No	Uraian	Fisik	Biaya (Rp)	Prosentase (%)
1.	Biaya pakan			
	a. Konsentrat (kg)	9.466,6	8.600.313	54,6
	b. Hijauan (kg)	10.402,5	1.040.250	6,6
	c. Bekatul (kg)	4.432,5	3.973.938	25,2
	d. Ketela pohon (kg)	1.954,6	803.000	5,1
2.	Biaya obat-obatan		96.000	0,6
3.	Biaya vitamin dan mineral		131.850	0,8
4.	Biaya IB		61.500	0,4
5.	Biaya penyusutan kandang dan peralatan		271.825	1,7
6.	Biaya modal kredit		324.000	2,1
7.	Biaya air		452.250	2,9
	Jumlah		15.754.926	100

Sumber : Analisis Data Primer

Biaya terbesar adalah biaya pakan, sebab pakan merupakan makanan pokok bagi usaha ternak sapi perah, terutama pada induk

laktasi yang memerlukan hijauan pakan dengan kualitas dan jumlah yang kontinue. Pakan yang diberikan sehari-hari berupa pakan

hijauan, pakan penguat yaitu konsentrat dan bekatul, dan pakan lainnya berupa ketela pohon. Pakan hijauan dan ketela pohon sebagian diperoleh dari tanaman rumput dan ketela pohon yang sengaja ditanam oleh peternak untuk memenuhi hijauan ternak.

Tabel 7. Rata-rata Penerimaan Usaha Ternak Sapi Perah Per Usahatani Selama Tahun 2006 di Kecamatan Jatinom Kabupaten Klaten

No	Uraian	Fisik	Penerimaan (Rp)	Prosentase (%)
1.	Susu segar (L)	11.541	16.734.303	77,0
2.	Penjualan dara dan muda, pedet (ekor)	3	4.205.000	19,3
3.	Pupuk kandang (kg)	8.347	808.797	03,7
	Jumlah		21.748.100	100

Sumber : Analisis Data Primer

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa sumber penerimaan terbesar berasal dari penjualan susu segar kemudian disusul penjualan dara dan pedet dan komponen terkecil adalah penjualan pupuk kandang. Rata-rata produksi susu segar per ekor sapi per hari mencapai 10,65 L untuk sapi betina dewasa. Rata-rata produksi ini jauh lebih tinggi dibandingkan tingkat produktivitas susu di Kabupaten Klaten.

### c. Pendapatan usaha ternak sapi perah

Pendapatan usaha ternak sapi perah adalah pendapatan bersih yang diperhitungkan dengan mengurangi penerimaan dengan biaya alat-alat luar. Rata-rata pendapatan usaha ternak sapi perah rakyat sebagai berikut :

Tabel 8. Rata-rata Pendapatan Usaha Ternak Sapi Perah Per UT Selama tahun 2006 di Kecamatan Jatinom Kabupaten Klaten

No	Uraian	Jumlah (Rp)
1.	Penerimaan	21.748.100
2.	Biaya total	15.754.926
3.	Pendapatan	5.993.175
	R/C ratio	1,38

Sumber : Analisis Data Primer

Ditinjau dari sisi pendapatan, usaha peternakan sapi perah rakyat masih memberikan pendapatan bagi peternak. Efisiensi usaha peternakan ini dilihat dari R/C ratio sebesar 1,38 yang berarti bahwa 1 rupiah biaya yang dikeluarkan oleh peternak untuk

### b. Penerimaan usaha ternak sapi perah

Penerimaan dari usaha ternak sapi perah terdiri dari penjualan susu, penjualan pedet (anakan sapi) dan kotoran sapi (pupuk kandang). Rata-rata penerimaan usaha ternak sapi perah dapat dilihat sebagai berikut :

membayai pengelolaan usaha peternakan ini akan menghasilkan penerimaan sebesar 1,38 rupiah. Dilihat dari besarnya nilai efisiensi maka efisiensi usaha peternakan sapi perah ini tergolong relatif rendah.

### Optimalisasi Faktor Produksi

Dari data diperoleh model linear programming sebagai berikut:

Model fungsi tujuan dengan meminimalkan input yaitu :

$$Z = 0,362 X_1 + 0,325 X_2 + 0,210 X_3 + 0,388 X_4 + 0,121 X_5$$

Dimana

Z : Pendapatan

X<sub>1</sub> : Ketersediaan uang untuk modal

X<sub>2</sub> : Ketersediaan uang untuk pakan

X<sub>3</sub> : Ketersediaan uang untuk IB

X<sub>4</sub> : Ketersediaan uang untuk obat-obatan

X<sub>5</sub> : Ketersediaan uang untuk air

Fungsi Pembatas:

1. Fungsi pembatas pendapatan (biaya yang dipakai untuk mengurus tidak boleh melebihi dari maksimal pendapatan)
$$0,0905 X_1 + 0,2275 X_2 + 0,0105 X_3 + 0,0194 X_4 + 0,00605 X_5 \leq 14$$
2. Total biaya yang dikeluarkan untuk 5 variabel tersebut tidak boleh melebihi total biaya realita
$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 40$$
3. Proporsi masing-masing variabel sesuai dengan proporsi realita dengan batasan

tidak boleh melebihi 95% dari total biaya realita

$$\Leftrightarrow 0,252 X_1 + 0,715 X_2 + 0,004 X_3 + 0,005 X_4 + 0,024 X_5 \leq 0,95 \times 40$$

$$\Leftrightarrow 0,252 X_1 + 0,715 X_2 + 0,004 X_3 + 0,005 X_4 + 0,024 X_5 \leq 38$$

4. Penggunaan variabel IB, Obat-obatan dan Air tidak boleh melebihi 5% dari total biaya realita

$$\Leftrightarrow X_3 + X_4 + X_5 \leq 0,05 \times 40$$

$$\Leftrightarrow X_3 + X_4 + X_5 \leq 2$$

5. Biaya Pakan ( $X_2$ ) minimal sama dengan 75 % dari ( total biaya pakan + modal)

$$\Leftrightarrow X_2 \geq 0,75 \times (X_1 + X_2)$$

$$\Leftrightarrow -0,75 X_1 + 0,25 X_2 \geq 0$$

6. Non Negativeness

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, X_3 \geq 0, X_4 \geq 0, X_5 \geq 0$$

Dari hasil analisis terlihat bahwa hasil optimal, bahwa usaha ternak sapi perah sama dengan kondisi faktual. Sehingga dapat diartikan bahwa kendala aktif tersebut telah terpakai seluruhnya didalam usaha ternak. Nilai dual price tidak sama dengan nol dan bernilai positif, artinya apabila usaha ternak sapi perah ditambah satu satuan maka pendapatannya akan meningkat sebesar nilai dual tersebut.

Tabel 9. Pendapatan Usaha Ternak Sapi Perah

Pendapatan	Batas Bawah (Rp)	Nilai Optimal (Rp)	Batas Atas (Rp)
Usaha peternakan sapi perah rakyat	2.761.100	13.477.500	13.986.400

Sumber data : Analisis Data Primer

Pada analisis besarnya skala usaha ternak optimal dengan pendekatan pendapatan maksimum ternyata semua skala optimum masuk interval konvidensi, hal ini menunjukkan bahwa model tersebut valid. Pendapatan optimal yang dapat dicapai dalam usaha peternakan sapi perah rakyat skala 5,62 UT sebesar Rp 13.477.500. Pendapatan

optimal ini jauh lebih besar daripada pendapatan aktualnya sebesar Rp 5.993.175.

Untuk mencapai pendapatan optimal ada beberapa hal penggunaan input yang perlu dioptimalkan yaitu penggunaan modal, pakan, dan obat-obatan. Hal ini ditunjukkan dalam tabel berikut :

Tabel 10. Optimasi Aktivitas dalam Usaha Peternakan Sapi Perah Rakyat

Pendapatan (Rp 13.477.500)	Batas Bawah – Batas Atas (Rp)	Nilai Optimal (Rp)	Rata-rata dilakukan peternak (Rp)
Ketersediaan uang untuk modal	1.000.000 – 10.000.000	9.500.000	4.615.000
Ketersediaan uang untuk pakan	5.475.000 – 36.500.000	28.500.000	14.417.500
Ketersediaan uang untuk obat-obatan	0 – 360.000	2.000.000	96.000

Sumber data : Analisis Data Primer

Tabel di atas diketahui bahwa untuk pengadaan modal, pemberian pakan dan pemberian obat-obatan perlu untuk ditingkatkan untuk mencapai pendapatan yang optimal. Modal diperlukan untuk menambah skala usaha peternakan sapi perah rakyat karena semakin besar modal maka kepemilikan sapi perah juga akan semakin besar. Di daerah Jawa Tengah dan Jawa Barat, skala usaha

pemilikan sapi perah antara 2 – 3 ekor sapi laktasi merupakan skala usaha yang paling minimal menguntungkan bagi peternak di daerah tersebut dengan tingkat produksi susu yang optimal (Anonimus, 1992).

Pemberian pakan perlu ditingkatkan sampai mencapai Rp 28.500.000. Pakan ini terdiri dari pakan hijauan, pakan penguat berupa konsentrat dan bekatul dan pakan

lainnya yaitu ketela pohon. Produksi susu segar terkait dengan manajemen pemberian pakan, karena semakin banyak ransum pakan yang diberikan pada sapi perah maka produksi susu juga semakin banyak. Kualitas susu yang dihasilkan semakin bagus jika ransum pakan juga semakin bagus.

### Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang digunakan untuk mengukur kepekaan terhadap perubahan-perubahan yang terjadi baik perubahan dalam koefisien-koefisien fungsi tujuan. Perubahan dalam fungsi tujuan yaitu ketersediaan uang untuk modal, pakan, IB, obat-obatan dan air, sensitivitasnya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 11. Sensitivitas dalam Koefisien Fungsi Tujuan

Aktivitas	Koef. Min	Koef. Objective	Koef. Max
Ketersediaan uang untuk modal	0,325	0,362	0,577
Ketersediaan uang untuk pakan	-0,121	0,325	0,362
Ketersediaan uang untuk IB	- Infinity	0,210	0,388
Ketersediaan uang obat-obatan	0,334	0,388	+ Infinity
Ketersediaan uang untuk air	- Infinity	0,121	0,388

Sumber data : Analisis Data Primer

Tabel di atas menunjukkan sensitivitas koefisien fungsi tujuan dimana untuk aktivitas pengadaan modal bergerak dari nilai koefisien 0,325 sampai 0,577 masih memberikan pendapatan. Dengan kata lain, modal berkurang sampai 10,2% dan modal bertambah sampai 59,4% dari ketersediaan uang untuk modal optimal, hal ini masih memberikan pendapatan bagi peternak.

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan usaha peternakan sapi perah. Sensitivitas koefisien pakan ini bergerak dari - 0,121 sampai 0,362 dalam arti bahwa ketersediaan uang untuk pakan berkurang sampai 137,23% dan bertambah sampai 11,39% masih memberikan pendapatan. Ketersediaan uang untuk pakan yang sangat berkurang ini dalam arti bahwa pakan yang dibeli, karena di samping membeli pakan peternak juga mencari dan menanam sendiri pakan hijauan dan ketela pohon. Sehingga walaupun dikatakan tidak membeli pakan, peternak masih dapat menghidupi sapi dengan pakan yang berasal dari memproduksi sendiri.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Pendapatan maksimal yang dapat dicapai dalam usaha peternakan sapi perah rakyat skala 5,62 UT sebesar Rp 13.477.500 dengan penggunaan input berupa

ketersediaan uang untuk modal sebesar Rp 9.500.000, ketersediaan uang untuk pakan sebesar Rp 28.500.000 dan ketersediaan uang untuk obat-obatan sebesar Rp 2.000.000.

2. Perubahan dalam koefisien – koefisien fungsi tujuan yaitu ketersediaan modal dari 0,325 – 0,577, ketersediaan uang untuk pakan dari - 0,121 – 0,362, ketersediaan uang untuk IB dari 0 – 0,388, ketersediaan uang untuk obat-obatan dari 0,334 – 0,388, dan ketersediaan air dari 0 – 0,388 dari koefisien optimal yang masih memberikan pendapatan bagi peternak.

#### Saran

Pendapatan maksimal di tingkat peternak dapat dicapai dengan mengkombinasikan penggunaan input yang optimal dengan mempertahankan penggunaan sumberdaya domestik yang maksimal. Hal ini dilakukan dengan : 1) meningkatkan skala usaha di tingkat peternak dengan memanfaatkan peran pemerintah, KUD, BRI dalam pengembangan sapi perah dengan memanfaatkan program-program yang diberikan, 2) Mengkombinasikan pakan sehingga dihasilkan biaya minimum yang memenuhi syarat biologis dan fisiologis sapi

lainnya yaitu ketela pohon. Produksi susu segar terkait dengan manajemen pemberian pakan, karena semakin banyak ransum pakan yang diberikan pada sapi perah maka produksi susu juga semakin banyak. Kualitas susu yang dihasilkan semakin bagus jika ransum pakan juga semakin bagus.

### Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas merupakan analisis yang digunakan untuk mengukur kepekaan terhadap perubahan-perubahan yang terjadi baik perubahan dalam koefisien-koefisien fungsi tujuan. Perubahan dalam fungsi tujuan yaitu ketersediaan uang untuk modal, pakan, IB, obat-obatan dan air, sensitivitasnya dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 11. Sensitivitas dalam Koefisien Fungsi Tujuan

Aktivitas	Koef. Min	Koef. Objective	Koef. Max
Ketersediaan uang untuk modal	0,325	0,362	0,577
Ketersediaan uang untuk pakan	-0,121	0,325	0,362
Ketersediaan uang untuk IB	- Infinity	0,210	0,388
Ketersediaan uang obat-obatan	0,334	0,388	+ Infinity
Ketersediaan uang untuk air	- Infinity	0,121	0,388

Sumber data : Analisis Data Primer

Tabel di atas menunjukkan sensitivitas koefisien fungsi tujuan dimana untuk aktivitas pengadaan modal bergerak dari nilai koefisien 0,325 sampai 0,577 masih memberikan pendapatan. Dengan kata lain, modal berkurang sampai 10,2% dan modal bertambah sampai 59,4% dari ketersediaan uang untuk modal optimal, hal ini masih memberikan pendapatan bagi peternak.

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam pengelolaan usaha peternakan sapi perah. Sensitivitas koefisien pakan ini bergerak dari - 0,121 sampai 0,362 dalam arti bahwa ketersediaan uang untuk pakan berkurang sampai 137,23% dan bertambah sampai 11,39% masih memberikan pendapatan. Ketersediaan uang untuk pakan yang sangat berkurang ini dalam arti bahwa pakan yang dibeli, karena di samping membeli pakan peternak juga mencari dan menanam sendiri pakan hijauan dan ketela pohon. Sehingga walaupun dikatakan tidak membeli pakan, peternak masih dapat menghidupi sapi dengan pakan yang berasal dari memproduksi sendiri.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Pendapatan maksimal yang dapat dicapai dalam usaha peternakan sapi perah rakyat skala 5,62 UT sebesar Rp 13.477.500 dengan penggunaan input berupa

ketersediaan uang untuk modal sebesar Rp 9.500.000, ketersediaan uang untuk pakan sebesar Rp 28.500.000 dan ketersediaan uang untuk obat-obatan sebesar Rp 2.000.000.

2. Perubahan dalam koefisien – koefisien fungsi tujuan yaitu ketersediaan modal dari 0, 325 – 0,577, ketersediaan uang untuk pakan dari - 0,121 – 0,362, ketersediaan uang untuk IB dari 0 – 0,388, ketersediaan uang untuk obat-obatan dari 0,334 – 0,388, dan ketersediaan air dari 0 – 0,388 dari koefisien optimal yang masih memberikan pendapatan bagi peternak.

#### Saran

Pendapatan maksimal di tingkat peternak dapat dicapai dengan mengkombinasikan penggunaan input yang optimal dengan mempertahankan penggunaan sumberdaya domestik yang maksimal. Hal ini dilakukan dengan : 1) meningkatkan skala usaha di tingkat peternak dengan memanfaatkan peran pemerintah, KUD, BRI dalam pengembangan sapi perah dengan memanfaatkan program-program yang diberikan, 2) Mengkombinasikan pakan sehingga dihasilkan biaya minimum yang memenuhi syarat biologis dan fisiologis sapi

perah untuk diperah sehingga diperoleh peningkatkan kuantitas dan kualitas susu segar, 3) Melakukan IB murni atau embrio transfer dari sapi perah FH murni.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonimus, 1992. *Penelitian Sistem Usaha Ternak Sapi Perah Di Pulau Jawa*. Laporan Tahunan 1991/1992. P4N bekerjasama dengan Puslitbang Peternakan Badan Litbang Pertanian.

Anonim. 2004. *Klaten Dalam Angka*. BPS Klaten. Klaten

\_\_\_\_\_. 2006. *Klaten Dalam Angka*. BPS Klaten. Klaten

Gujarati, D. 1997. *Ekonometrika Dasar*. Alih Bahasa Sumarno Zain. Erlangga. Jakarta.

Rini Widiati, Krishna Agung Santosa, Sri Widodo dan Mashyuri. 2002. *Optimalisasi Alokasi Sumberdaya*

Rumahtangga Tani Melalui Integrasi Usahatani Tanaman dan Sapi Potong di Gunung Kidul Yogyakarta. *Jurnal Agroekonomi 9 (2) Desember 2002*. Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Singarimbun. 1991. *Metode Penelitian Survei*. LP3ES. Jakarta.

Siregar. 1990. *Sapi Perah, Jenis, Tehnik Pemeliharaan dan Analisa Usaha*. Penebar Swadaya. Jakarta

Subagyo, P.M. Asri dan T.H. Handoko. 1991. *Dasar-dasar OR*. Edisi Kedua. BPFE. Yogyakarta

Taha , A Hamdy. 1996. *Riset Operasi Suatu Pengantar*. Jilid 1. Edisi kelima. Terjemahan Daniel Wirajaya. Binarupa Aksara. Jakarta.