

## ALOKASI SUMBERDAYA KAWASAN HUTAN RAKYAT KABUPATEN SUKABUMI, JAWA BARAT: PENDEKATAN MULTI-OBJECTIVE PROGRAMMING

**Innike Abdillah Fahmi<sup>1</sup>, Ratna Winandi<sup>2</sup> dan Nunung Kusnadi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Magister Sains Mayor Agribisnis, Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor

e-mail : <sup>1</sup>fahmi\_innike@yahoo.com

### ABSTRACT

*The economic and ecological objectives in the development of private forest are conflicting, thus led to deforestation. The objectives of the study were to analyze factors affecting farmers's decision in determining for the aim (economic or ecological objectives) of their land management by using logistic regression, and to analyze resources allocation in private forest that gives the best compromise solution between economic and ecological objectives by multi-objective programming approach and scenarios. The result shows that farmers are still economic oriented in determining the aim of their land management, mostly affected by number of farm household, off-farm income, participation in farmer group meeting, participation in extension meeting and farmer's experience in farm factors. Land management scenario that the closest to the target value (Rp 39.907 billion per year) is land management with minimum land area requirement, so that the value received by farmers is Rp 21.038 billion per year. Capital is a limiting factor in optimizing the use of available resources..*

**Keywords:** *Logistic Regression, Multiple Objective Programming, Private Forest, Resource Allocation*

### PENDAHULUAN

Selama periode tahun 2000-2009, luas hutan Indonesia yang mengalami deforestasi adalah sebesar 15.16 juta ha (Sumargo, et al 2013). Deforestasi ini diakibatkan oleh *illegal logging* dan kebakaran hutan yang selalu terjadi setiap tahunnya. Berdasarkan data dari Direktorat Jendral Pengembangan Perwilayahan Industri Kementerian Industri, rata-rata pertumbuhan sektor industri barang kayu dan hasil hutan minus 3.5 persen pada tahun 2010 dan minus 1.4 persen pada tahun 2009 (Karina 2011). Akibatnya, terhentinya kegiatan industri kayu, termasuk industri pertukangan akan mempengaruhi perekonomian nasional dan stabilitas sosial karena berkurangnya kesempatan kerja di sektor kehutanan.

Pengembangan hutan rakyat oleh pemerintah menjadi alternatif dalam program konservasi dan pemenuhan kebutuhan permintaan kayu, baik kayu untuk bahan baku pertukangan, kayu industri dan kayu bakar. Pokorny dan Johnson (2008) ber-

pendapat bahwa hutan rakyat telah terbukti sebagai salah satu pilihan yang paling menjanjikan untuk menyelesaikan dilema dari bagaimana mengkombinasi tujuan konservasi hutan dengan pembangunan pedesaan dan pengurangan kemiskinan di wilayah Amazon.

Kawasan hutan rakyat di Kabupaten Sukabumi merupakan salah satu kawasan pembangunan dan pengembangan hutan. Penurunan luas lahan hutan rakyat di Kabupaten Sukabumi dipengaruhi oleh pengelolaan hutan rakyat yang tidak intensif, terlihat dari rendahnya kontribusi pendapatan yang berasal dari tanaman kayu dalam total pendapatan rumah tangga petani (Setyawan 2002). Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Sukabumi, luas hutan rakyat sejak 2005 - 2010 mengalami penurunan luas lahan sebesar 23 persen atau seluas 9038 ha. Penurunan luas hutan rakyat paling besar pada tahun 2009, yaitu sebesar 4672 ha dari tahun sebelumnya dimana hutan rakyat memiliki luas sebesar 34 917 ha (Tabel 1).

**Tabel 1. Perkembangan Luas Hutan Rakyat di Kabupaten Sukabumi**

Tahun	Luas Hutan Rakyat (ha)
2005	39 283
2006	39 617
2007	39 303
2008	34 917
2009	30 245
2010	30 245

Sumber: BPS Kabupaten Sukabumi (2008-2011)

Selain itu, pengolahan yang tidak intensif terlihat dari daur tebang yang tidak sesuai dengan waktu yang seharusnya, tetapi sesuai kebutuhan, sehingga disebut juga dengan “tebang butuh” (Hardjanto 2000). Akibatnya, berdampak pada penurunan tingkat produksi kayu yang dapat dilihat pada Tabel 2. Penurunan produksi kayu rakyat ini berdampak pada penurunan tingkat pendapatan (ekonomi) masyarakat yang pada akhirnya juga berdampak pada konservasi yang tidak tercapai (ekologi).

**Tabel 2. Luas dan produksi hutan rakyat Kabupaten Sukabumi**

Tahun	Jumlah Produksi (m3)	Luas Hutan Rakyat (m2)
2005	32 314 852	392 830 000
2006	77 433 000	396 170 000
2007	85 036 152	393 030 000
2008	53 706 036	349 170 000
2009	37 404 107	302 450 000

Sumber: Kabupaten Sukabumi Dalam Angka (2008-2011)

Selanjutnya, dalam mengembangkan kawasan hutan rakyat ada berbagai tujuan yang saling kontradiktif, yaitu tujuan ekonomi dan tujuan ekologi. Tujuan ekonomi menjadi prioritas masyarakat di sekitar kawasan hutan rakyat karena perekonomian rumah tangga mereka bertumpu pada kawasan hutan rakyat. Tujuan ekonomi mereka adalah menghasilkan pendapatan dalam waktu relatif cepat dan rutin. Oleh sebab itu, masyarakat akan menanam tanaman semusim yang tidak sesuai ditanam pada lahan di kawasan hutan rakyat.

Namun, di lain pihak pemanfaatan lahan yang memperhatikan tujuan ekologi tidak memperbolehkan penanaman tanaman

semusim pada lahan tertentu di kawasan hutan rakyat. Tindakan yang demikian akan mempersulit masyarakat karena mereka mendapatkan pendapatan dalam jangka waktu yang relatif lama. Dengan konflik yang ada tersebut serta sumberdaya yang tersedia, bagaimana masyarakat memutuskan tujuan pengelolaan lahan mereka yang berada di kawasan hutan rakyat? solusi yang bagaimana agar tercapai *the best compromise solution* pada kawasan hutan rakyat ini dalam mencapai tujuan ekonomi dan ekologinya? Berdasarkan uraian permasalahan yang ada pada perumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis keputusan masyarakat dalam penentuan tujuan pengelolaan lahan mereka dan menganalisis alokasi sumberdaya kawasan hutan rakyat yang mencapai *the best compromise solution* antara tujuan ekonomi dan ekologi.

## METODE PENELITIAN

### TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada hutan rakyat yang berada di Kabupaten Sukabumi pada bulan April – Mei 2013. Penelitian dilakukan di dua lokasi, yaitu Kecamatan Cisolok yang mewakili lahan dengan kemiringan antara 15 – 25 persen dan Kecamatan Simpenan yang mewakili lahan dengan kemiringan lebih dari 40 persen. Total luas lahan yang diteliti adalah 83.7 ha, di mana 22.3 terdapat di Cisolok dan sisanya seluas 61.4 ha berada di Simpenan.

### METODE PENGUMPULAN DATA

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Pengumpulan data primer diperoleh langsung dari petani responden (sampel) dengan teknik wawancara langsung dengan mengajukan sejumlah pertanyaan melalui daftar pertanyaan (kuesioner) yang telah disediakan. Wawancara dilakukan terhadap 38 responden yang dipilih secara *purposive sampling* untuk mendapatkan responden yang mampu mewakili keadaan sebenarnya di lapangan.

Sedangkan, data sekunder diperoleh dari data-data instansi terkait, seperti BPS, Dinas Kehutanan, Dinas Perkebunan, dan lembaga penelitian serta hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

**TEKNIK PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA**

1. Regresi Logistik

Analisis regresi logistik (logit) digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi petani dalam menentukan pilihan atau pengambilan keputusan terhadap perusahaan hutan rakyat. Model logit dapat digunakan untuk menganalisis peluang seseorang memilih pilihan tertentu. Faktor-faktor yang diduga memiliki korelasi dalam pengambilan keputusan terhadap pengelolaan hutan rakyat yang akan diamati antara lain: umur responden (tahun), tingkat pendidikan (tahun), pengalaman berusahatani (tahun), jumlah tanggungan keluarga (orang), penguasaan lahan sawah dan lahan kering (ha), curahan tenaga kerja dalam keluarga (HKP), pendapatan non-pertanian (Rp/bulan), sifat kosmopolit responden (unit). Faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan dari penelitian Musyoki *et al* (2013) dan Thoai *et al* (2010). Model regresi logistik dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$P(i) = \frac{1}{1 + \exp^{-z_i}}$$

dimana

$$Z_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_i X_i$$

Keterangan :

P(i) = Peluang petani memilih untuk mengusahakan hutan rakyat

E = Bilangan natural (2,71828)

Z<sub>i</sub> = Pengusahaan hutan

β<sub>0</sub> = Intersep

β<sub>i</sub> = Koefisien regresi faktor ke-i

X<sub>i</sub> = Faktor ke-i (i=1,2,...,i)

2. Multi-Objective Programming

Untuk menganalisis alokasi sumberdaya kawasan hutan rakyat menggunakan pendekatan *multi-objective programming*. Penggunaan model *multi-objective programming* adalah alat yang penting untuk mempelajari beragam aspek dari sistem manajemen (Sen dan Nandi 2012). Dengan analisis ini dicoba untuk memenuhi tujuan (paling tidak mendekati tujuan) yang telah ditentukan menurut skala prioritasnya masing-masing. Untuk dapat mengoperasikan suatu model optimalisasi, maka masalah optimalisasi yang akan dikaji perlu diidentifikasi menjadi beberapa variabel untuk pengambilan keputusan, yaitu variabel penyusunan fungsi tujuan, kendala dan aktivitas, dan ketersediaan sumberdaya yang digunakan.

Model umum matematika dari *multi-objective programming* yang dikembangkan dari Bell (1976) dan dipakain dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuannya adalah :

$$\text{Min } Z = P_1 W_1 (d_1^- + d_1^+) + P_2 W_2 (d_2^- + d_2^+)$$

dengan syarat ikatan atau fungsi kendala:

a. kendala tujuan ekonomi:

$$\sum_{i=1}^m R_i X_i + \sum_{j=1}^n R_j X_{j+m} + d_1^- - d_1^+ = R$$

b. kendala tujuan ekologi:

$$\sum_{i=1}^m E_i X_i + \sum_{j=1}^n E_j X_{j+m} + d_2^- - d_2^+ = Ed$$

Serta , kendala fungsionalnya adalah:

a. ketersediaan lahan:

$$\sum_{i=1}^m L_i X_i + \sum_{j=1}^n L_j X_{j+m} \leq L$$

b. ketersediaan tenaga kerja:

$$\sum_{i=1}^m K_i X_i + \sum_{j=1}^n K_j X_{j+m} \leq K$$

c. ketersediaan modal:

$$\sum_{i=1}^m C_i X_i + \sum_{j=1}^n C_j X_{j+m} \leq C$$

d. kendala *nonnegative*::

$$X_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0, \quad d_i^-, d_i^+ = 0$$

## Keterangan:

- $Z$  = Nilai skala dari kriteria pengambilan keputusan, merupakan fungsi tujuan
- $d_i^-, d_i^+$  = Jumlah unit deviasi yang kekurangan (-) dan kelebihan (+) terhadap tujuan
- $W_i$  = Bobot yang diberikan terhadap deviasi kelebihan dalam urutan ke-y
- $P_i$  = Faktor prioritas yang diberikan terhadap suatu unit deviasi
- $R_{i,j}$  = NPV untuk jenis tanaman kehutanan, pertanian
- $R$  = Target pendapatan rumah tangga minimum petani
- $E_{i,j}$  = Tingkat erosi jenis tanaman kehutanan, pertanian
- $E$  = Nilai tingkat erosi yang diperbolehkan
- $L_{i,j}$  = Koefisien luas lahan jenis tanaman kehutanan, pertanian
- $L$  = Luas lahan total
- $K_{i,j}$  = Kebutuhan tenaga kerja per ha untuk produksi tanaman kehutanan, pertanian
- $K$  = Total ketersediaan tenaga kerja
- $C_{i,j}$  = Jumlah modal yang dialokasikan untuk produksi tanaman kehutanan, pertanian
- $C$  = Besarnya anggaran tahunan yang tersedia

## TUJUAN EKOLOGI VS EKONOMI DALAM KEPUTUSAN PETANI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 38 orang petani responden, sebanyak 32 orang merupakan petani yang mengelola lahan kering mereka dengan pola *mix cropping* yang terdiri dari tanaman kayu-kayuan, tanaman tahunan, dan tanaman pertanian dengan sistem agroforestri. Sisanya sebanyak 6 orang petani responden adalah petani yang mengusahakan lahan keringnya dengan tanaman kayu-kayuan saja (monokultur). Dalam menganalisis keputusan petani ini, petani yang melakukan pengelolaan lahan secara monokultur bernilai nol ( $Y=0$ ), sedangkan pengelolaan secara *mix cropping* bernilai satu ( $Y=1$ ). Berdasarkan hasil estimasi dengan menggunakan *Nagelkerke R Square* memiliki interpretasi yang mirip dengan koefisien determinasi pada regresi linear maka dapat dijelaskan oleh model sebesar 74,7 persen, sisanya sebesar 25,3 persen dijelaskan oleh faktor lain diluar model pada taraf nyata 5 persen. Selain itu, berdasarkan uji *Hosmer dan Lemeshow* menunjukkan bahwa model regresi logistik yang digunakan mampu menjelaskan data pada taraf nyata 5 persen. Hasil regresi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Estimasi Analisis Regresi Logistik

Variabel	Koefisien (B)	Sig.	Exp(B)
Umur	0.01	0.12	1.01
Tingkat pendidikan	5,59	0.05	268.75
Tanggungjawab keluarga	-2.71	0.02	0.08
Penguasaan lahan kering	0,01	0.35	1,01
Penguasaan lahan sawah	2,34	0.07	10,42
Curahan tenaga kerja keluarga	37,28	0.39	1.55E11
Pendapatan non-pertanian	0.00	0.03	1.00
Partisipasi pertemuan kelompok tani	1.50	0.01	4.50
Partisipasi dalam penyuluhan	0.77	0.02	2.17
Pengalaman berusahani	-0.68	0.02	0.51
Konstanta	-68.98	0.35	0.00

Variabel umur, tingkat pendidikan, penguasaan luas lahan kering dan luas lahan sawah, curahan tenaga kerja keluarga, pendapatan non-pertanian, dan partisipasi pertemuan kelompok tani serta penyuluhan bertanda positif yang mengindikasikan bahwa variabel tersebut menunjukkan petani akan cenderung bertujuan ekonomi dalam mengelola lahan mereka yang berada di kawasan hutan rakyat. Sedangkan, variabel jumlah tanggungan keluarga dan pengalaman berusaha bertanda negatif yang mengindikasikan bahwa variabel tersebut menunjukkan petani akan cenderung bertujuan ekologi.

Selanjutnya, untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi keputusan petani dalam menentukan tujuan pengelolaan lahan keringnya dilakukan *bootstrap aggregating* sebanyak 1000 kali pada taraf nyata 5 persen. *Bootstrap aggregating* atau *bagging* adalah metode untuk memperbaiki kekuatan prediksi dari beberapa penduga atau logaritma tertentu seperti regresi. *Bagging* regresi logistik cara kerjanya dengan mengambil  $n$  bagian contoh dari data asli secara acak dengan pengembalian  $A$  kali dan memodelkan regresi logistik untuk setiap bagian pada setiap  $B$  pengulangan (Breiman 1994). Berdasarkan hasil penelitian Kurniawan et al (2012), penggunaan model *bagging* regresi logistik biner dapat menaikkan ketepatan klasifikasi atau menurunkan kesalahan model regresi logistik. Dan semakin banyak pengulangan maka akan semakin besar ketepatan klasifikasi yang diperoleh.

Variabel yang signifikan terhadap keputusan petani dalam menentukan tujuan pengelolaan lahan mereka pada taraf nyata 5 persen adalah variabel jumlah tanggungan keluarga, pendapatan non pertanian, partisipasi dalam pertemuan kelompok tani dan penyuluhan, serta pengalaman berusaha-tani.

Berdasarkan hasil estimasi jumlah tanggungan keluarga bertanda negatif dengan nilai eksponensial koefisien variabelnya sebesar 0.08. Dapat diinterpre-

tasikan bahwa penambahan satu anggota keluarga yang menjadi tanggungan petani maka akan menurunkan peluang petani sebesar 0.08 kali untuk mengelola lahan keringnya dengan tujuan ekonomi, *ceteris paribus*. Dengan kata lain, semakin bertambah anggota keluarga yang menjadi tanggungan, maka petani akan memutuskan untuk mengelola lahan keringnya dengan tujuan ekologi (bertujuan ekologi). Namun, secara hipotesis diharapkan bertanda positif (bertujuan ekonomi). Hal ini dapat diduga dipengaruhi oleh persepsi petani yang menganggap tanaman kayu merupakan tabungan, serta penambahan jumlah tanggungan tidak dianggap sebagai penambahan beban biaya pengeluaran rumah tangga tetapi sebagai sumber tenaga kerja. Variabel pendapatan non-pertanian bertanda positif (bertujuan ekonomi), padahal variabel ini diharapkan bertanda negatif (bertujuan ekologi). Hal ini diduga dengan bertambahnya pendapatan non-pertanian merupakan tambahan modal bagi pengelolaan lahan mereka di kawasan hutan rakyat.

Pada variabel pendapatan non-pertanian memiliki tanda positif dengan nilai eksponensial variabelnya sebesar 1.000. Hal ini berarti bahwa penambahan tingkat pendapatan Rp 1 akan meningkatkan peluang petani untuk mengelola lahan keringnya dengan tujuan ekonomi sebesar 1 kali lipat dibandingkan tujuan ekologinya, *ceteris paribus*. Meskipun hal ini tidak sesuai dengan hipotesis, namun diduga penambahan pendapatan non-pertanian akan memberikan tambahan modal untuk pengelolaan lahan keringnya dengan sistem agroforestri sehingga pengelolaan lahan kering mereka cenderung bertujuan ekonomi.

Sedangkan variabel partisipasi dalam pertemuan kelompok tani dan penyuluhan, keduanya bertanda positif dengan nilai eksponensial variabelnya berturut-turut adalah 4.50 dan 2.17. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa penambahan 1 kali, baik pada pertemuan kelompok tani, maupun pada penyuluhan akan meningkatkan peluang petani memilih tujuan ekonomi pada

lahan keringnya berturut-turut sebesar 4.5 kali dan 2.17 kali dibanding dengan tujuan ekologi. Hal ini dapat diduga bahwa dalam pertemuan kelompok tani dan penyuluhan, bahasan yang didiskusikan adalah agro-forestri. Sebab, dalam menarik minat masyarakat agar memanfaatkan lahan yang berada di kawasan hutan rakyat adalah dengan memberikan nilai ekonomi.

Variabel pengalaman usahatani bertanda negatif (bertujuan ekologi). Dengan melihat nilai eksponensial variabelnya dapat diartikan bahwa semakin berpengalaman petani pada usahatannya, bertambah 1 tahun, maka akan semakin menurunkan peluang petani memilih tujuan ekonomi dalam pengelolaan lahan kering mereka sebesar 0.51, *ceteris paribus*. Hal ini menunjukkan bahwa semakin berpengalaman pada usahatani, maka petani akan lebih bijak dalam pengelolaannya, sehingga pada akhirnya tidak hanya mengejar tujuan ekonomi saja tetapi juga memikirkan tujuan ekologi dari pengelolaan lahan kering mereka.

## ALOKASI SUMBERDAYA KAWASAN HUTAN RAKYAT KABUPATEN SUKABUMI

### FUNGSI TUJUAN, KENDALA SASARAN DAN SKENARIO

Fungsi tujuan pada penelitian ini adalah meminimumkan tingkat erosi serta memaksimumkan pendapatan dari pengelolaan lahan pada kawasan hutan rakyat tersebut. Sehingga, fungsi tujuannya adalah meminimumkan variabel deviasional bawah untuk memaksimumkan pendapatan dan meminimumkan variabel deviasional atas untuk meminimumkan tingkat erosi. Sehingga yang menjadi kendala sasaran dalam penelitian ini adalah pendapatan dari komoditas kehutanan, tahunan dan pertanian (semusim) dan tingkat erosi yang terjadi dari perusahaan lahan tersebut.

Untuk menyamakan nilai pada variabel tujuan, maka dilakukan pembobotan ter-

hadap variabel tujuan ekologi. Berdasarkan estimasi yang dihitung oleh USDA (Duffy 2012), bahwa setiap ton erosi yang terjadi sama dengan US\$7.03 yang merupakan penjumlahan nilai pupuk, sebesar US\$2.10 per ton tanah, dan nilai manfaat kualitas air sebesar US\$4.93 per ton tanah. Dengan nilai kurs rupiah terhadap dollar saat ini US\$1 = Rp 12 000, maka nilai bobot untuk variabel tujuan ekologi 0.84. Dengan demikian, nilai fungsi tujuan pada penelitian ini adalah

$$\min Z = DB1 + DB2 + 0.84DA3 + 0.84DA4$$

Selain itu, terdapat kendala fungsional pada analisis adalah kendala luas lahan, kendala tenaga kerja dan kendala modal. Adapun matriks data jenis tanaman yang dianalisis dapat dilihat pada Lampiran 1. Sedangkan target yang ingin dicapai dan ketersediaan sumberdaya dapat dilihat pada Tabel 5.

Adapun skenario yang diterapkan pada analisis ini adalah:

- (1) diasumsikan bahwa kedua kepentingan tersebut tidak saling merugikan, sehingga memiliki prioritas yang sama namun memiliki bobot yang berbeda,
- (2) diasumsikan bahwa kedua kepentingan tersebut tidak saling merugikan dan memasukkan syarat minimal tertentu terhadap beberapa komoditas,
- (3) diasumsikan bahwa kepentingan ekonomi menjadi prioritas, sehingga diberikan prioritas pada variabel tujuan ekonomi, dan
- (4) diasumsikan bahwa kepentingan ekologi menjadi prioritas, sehingga diberikan prioritas pada variabel tujuan ekologi.

### THE BEST COMPROMISE SOLUTION

Dari matriks input-output dijadikan model matematika yang selanjutnya dilakukan analisis dengan menggunakan LINDO (*Linear Interactive Discrete Optimizer*). Hasil penyelesaiannya memberikan alternatif keputusan, hasil tersebut disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 5. Target dan Ketersediaan Sumberdaya**

Jenis Data	Target/Ketersediaan Sumberdaya	
	15 - 25 persen	>40 persen
Luas lahan (ha)	22.30	61.40
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	5 126.40	6 969.60
Modal (Rp/Ha/Th)	21 240 000.00	42 300 000.00
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/th)	<b>558 450 000.00</b>	<b>689 850 000.00</b>
Tingkat Erosi (kg/ha/thn)	<b>66 900.00</b>	<b>184 200.00</b>

**Tabel 6. Alternatif Keputusan yang *The Best Compromise Solution***

Skenario	Target (Rp/th)	Nilai Z (Rp/th)	Rekomendasi Jenis Tanaman (ha)			Nilai Sisa = 0
			Kayu	Tahunan	Pangan	
I	Rp39 907 000 000	Rp15 134 000 000	44.23	15.26	0.00	Modal
II	Rp39 907 000 000	Rp21 038 000 000	44.99	7.10	1.50	Modal
III	Rp39 907 000 000	Rp13 662 000 000	21.93	57.00	4.59	Modal
IV	Rp39 907 000 000	Rp 0	28.91	7.74	0.00	Modal

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa skenario tanpa prioritas dengan bobot (skenario I) menunjukkan bahwa lahan di kawasan hutan rakyat diperuntukkan untuk tanaman kayu-kayuan dan tahunan tanpa tanaman musiman (pangan) dengan nilai fungsi tujuan yang akan diperoleh petani sebesar Rp 15 134 000 000 per tahun. Hasil analisis pada skenario I ini tidak sesuai dengan yang ada di lapang, namun cukup rasional dimana tanaman pangan tidak direkomendasikan pada lahan berkemiringan lebih dari 40 persen.

Sedangkan, pada saat dijalankan skenario memprioritaskan ekonomi (skenario III), lahan di kawasan hutan rakyat diperuntukkan tanaman hutan kayu-kayuan, tanaman tahunan, dan tanaman pangan, namun nilai fungsi tujuan yang diterima oleh petani lebih kecil dari skenario sebelumnya. Hasil analisis pada skenario III ini tidak sesuai dengan yang ada di lapang, serta tidak rasional, sebab merekomendasikan tanaman pangan pada lahan berkemiringan lebih dari 40 persen.

Pada skenario memprioritaskan ekologi (skenario IV), lahan diperuntukkan untuk tanaman kayu-kayuan dan tanaman tahunan tanpa tanaman pangan dengan nilai fungsi tujuan yang diterima petani adalah Rp 0. Hasil analisis pada skenario IV ini tidak sesuai dengan yang ada di lapang, serta tidak

rasional, sebab meskipun tidak merekomendasikan tanaman pangan pada lahan berkemiringan 40 persen, tetapi tidak menerima keuntungan apapun. Hal ini akan mengakibatkan petani tidak akan mau mengolah lahan mereka yang berada di kawasan hutan rakyat tersebut.

Sedangkan, dengan skenario dengan syarat minimal luas lahan tanaman kayu 44.99 ha, tanaman tahunan 7.1 ha, dan tanaman pangan seluas 1.50 ha (skenario II), maka nilai yang diperoleh petani sebesar Rp21 038 000 000 per tahun. Hasil analisis pada skenario II ini sesuai dengan yang ada di lapang, namun tidak rasional. Meskipun, nilai fungsi tujuannya mendekati target yang telah ditetapkan, namun merekomendasikan tanaman pangan pada lahan berkemiringan lebih dari 40 persen.

Dapat lihat, bahwa bila pengambil keputusan memaksakan tetap memprioritaskan tujuan ekologi, maka petani tidak akan mendapatkan nilai dari pengelolaan lahan mereka. Pada akhirnya, masyarakat tidak akan mengelola lahan mereka yang artinya pengembangan hutan rakyat di Kabupaten Sukabumi akan terhambat. Oleh sebab itu, pengambil keputusan harus mempertimbangkan pengembangan kegiatan ekonomi di luar kawasan hutan rakyat agar kawasan tersebut dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya.

Dari semua skenario yang dijalankan, menunjukkan bahwa faktor modal adalah faktor yang menjadi kendala pembatas dalam pengembangan kawasan hutan rakyat ini. Kekurangan modal menjadi latar belakang pemanfaatan sumberdaya yang belum optimal. Hal ini juga disimpulkan oleh Antoni (2002) bahwa pemakaian sumberdaya lahan dan tenaga kerja yang belum optimal disebabkan oleh terbatasnya modal yang dimiliki oleh masyarakat. Masyarakat di lokasi penelitian hanya mengalokasikan 10 persen pendapatan non-pertanian untuk mendanai pengolahan lahan mereka yang berada di kawasan hutan rakyat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan uraian pembahasan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat dirumuskan simpulan tesis ini, antara lain:

1. petani masih berorientasi ekonomi dalam pengelola lahan mereka yang berada di kawasan hutan rakyat.
2. Adanya konflik kepentingan dalam pengembangan hutan rakyat menyebabkan pihak pengambil keputusan mencari solusi dengan kompromi terbaik agar tujuan ekonomi dan ekologi paling tidak mendekati target dan pengembangan hutan rakyat berjalan baik.
3. Modal masih menjadi faktor kendala pembatas dalam mengoptimalkan pemakaian sumberdaya yang tersedia.

### SARAN

Berdasarkan simpulan dan hasil analisis yang diperoleh, maka dapat dirumuskan beberapa saran, yaitu:

1. Pemerintah bersama-sama masyarakat harus mencari alternatif kegiatan ekonomi di luar kawasan hutan rakyat agar pemanfaatan lahan di kawasan hutan rakyat difungsikan sebagai kawasan konservasi (tujuan ekologi)
2. Pemerintah harus membantu masyarakat dalam permodalan pengelolaan lahan di

kawasan hutan rakyat ini, modal menjadi faktor pembatas sehingga pengelolaan lahan di kawasan hutan rakyat belum optimal dalam pemakaian sumberdaya yang tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahira A. 2011. *Luas Hutan Indonesia Menyempit* [internet]. [diunduh 2012 Jun 2]. Tersedia pada: <http://www.anneahira.com/luas-hutan-indonesia.htm>.
- Antoni M. 2002. *Model Penggunaan Sumberdaya Lahan Hutan Gambut Secara Berkelanjutan di Kalimantan Tengah* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Bell EF. 1976. *Goal Programming For Land Use Planning* [internet]. Tersedia pada: [http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr053.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr053.pdf).
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2012. *Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2011*. Jawa Barat.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2008. *Kabupaten Sukabumi Dalam Angka 2008*. Jawa Barat.
- Breiman, L. 1994. *Bagging Predictor*, Technical report, Department of Statistic University of California.
- Duffy M. 2012. *Value of Soil erosion to the Land Owner* [internet]. [diunduh 2013 Des 18]. Tersedia pada: <http://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/pdf/a1-75.pdf>
- Hardjanto.2000. *Beberapa Ciri Pengusahaan Hutan Rakyat di Jawa*. Di dalam: *Suharjito D, editor. Hutan Rakyat Di Jawa: Perannya dalam Perekonomian Desa*. Program Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Masyarakat (P3KM), Fakultas Kehutanan IPB. Hal: 7-11.
- Karina. 2011. *Petumbuhan Industri Kayu Masih Negatif* [internet]. [diunduh 2013 Mar 8]. Tersedia pada: <http://m.okezone.com/read/2011/02/08/320/422773>.

- Kurniawan, G. W, Maria B. Dan Henny P. 2012. Metode Bagging Regresi Logistik untuk Peningkatan Ketepatan Klasifikasi pada Regresi Logistik (Studi Kasus: Klasifikasi Tingkat Kesejahteraan Rumah Tangga Petani Cabai Kabupaten Blitar dan Kabupaten Kediri) [internet]. [diunduh 2013 November 25]. Tersedia pada: <http://statistik.studentjournal.ub.ac.id>
- Musyoki JK, Mugwe J, Mutundu K dan Muchiri M. 2013. Determinants of Household Decision to Join Community Forest Association: A Case Study of Kenya. Di Dalam: International Scholarly research Notice Volume 2013 (2013) no of page:10 [internet]. Tersedia pada: <http://www.hindawi.com/journals/isrn/2013/902325/>.
- Pokorny B dan Johnson J. 2008. Community Forestry in the Amazon: The unsolved challenge of forests and the poor. John Farrington, editor. Di dalam Natural Resource Perspectives, Overseas Development Institute. ISSN: 1356-9228 [internet]. [diunduh 2013 Mar 25]. Tersedia pada: <http://www.odi.org.uk/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/1745.pdf>
- Sen N dan Nandi M. 2012. Goal Programming, its Application in Management sectors-Special Attention into Plantation Management: A Review. Di dalam; International Journal of Scientific and Research Publication. Volume 2, Issue (September 2012. ISSN: 225-3153 [internet]. Tersedia pada: <http://www.ijsrp.org/research-paper-0912/ijsrp-p0939.pdf>
- Setyawan H. 2002. *Aspek Ekonomi Pengusahaan Hutan rakyat Sengon di Kabupaten Sukabumi* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sumargo W, Nanggara SG, Nainggolan FA dan Apriani I. 2013. Potret Keadaan Hutan Indonesia Periode Tahun 2000-2009 [internet]. Tersedia pada: [http://fwi.or.id/wp-content/uploads/2013/02/PHKI\\_2000-2009\\_FWI\\_low-res.pdf](http://fwi.or.id/wp-content/uploads/2013/02/PHKI_2000-2009_FWI_low-res.pdf)
- Thoai TQ dan Ranola RF Jr. 2010. Decision Making by Upland Farmers on Forest Management in The Northwest Mountainous Region of Vietnam. Di dalam: Journal ISSAAS Vol.16, No: 1 p. 68 - 82. Tersedia pada: <http://www.issaas.org/journal/v16/01/journal-issaas-v16n1-09-thoai.pdf>.

Lampiran 1. Matriks Jenis Tanaman yang Dianalisis

Jenis Data	Jenis Tanaman yang Dianalisis					
	Sengon (C)	Sengon - Agro (S)	Sengon - Non agro (S)	Jabon (C)	Jabon - agro (S)	Jati (C)
Luas lahan (ha)	X1	X2	X3	X4	X5	X6
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	1	1	1	1	1	1
Modal (Rp/Ha)	76,71	65,34	33,31	40,03	74,70	50,83
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/tn)	1458632,876	2358250,929	1310315,041	1121053,153	2341080,497	1635117,138
Tingkat Erosi (kg/ha/tn)	7019792,153	593665,7131	1626883,406	3412206,069	1592875,808	4754916,496
	1498,81	2192,99	2923,98	1498,81	2192,99	1498,81

  

Jenis Data	Jenis Tanaman yang Dianalisis					
	Jati - Agro (S)	Jati - Non agro (S)	Mahoni (C)	Mahoni - Agro (S)	Mahoni - nonagro (S)	Gmelina (C)
Luas lahan (ha)	X7	X8	X9	X10	X11	X12
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	1	1	1	1	1	1
Modal (Rp/Ha/Th)	26,77	66,60	26,89	51,79	22,00	25,71
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/tn)	1067360,781	2426929,002	1209290,874	2442297,007	1170509,831	1120447,346
Tingkat Erosi (kg/ha/tn)	4433832,053	1178916,608	5010399,087	4889808,975	6829917,569	594890,2338
	2192,99	2923,98	1498,81	2192,99	2923,98	1498,81

  

Jenis Data	Jenis Tanaman yang Dianalisis					
	Gmelina-Agro (S)	Gmelina - Non agro (S)	Tisuk (C)	Tisuk - Agro (S)	Mangga (C)	Mangga (S)
Luas lahan (ha)	X13	X14	X15	X16	X17	X18
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	1	1	1	1	1	1
Modal (Rp/Ha/Th)	25,82	19,40	34,60	52,79	40,47	69,71
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/tn)	1013070,163	833585,4996	586420,932	3721297,847	1644695,395	2060752,11
Tingkat Erosi (kg/ha/tn)	76717,17221	742130,2361	5931026,566	2742549,264	8505591,134	8315316,74
	2192,99	2923,98	1498,81	2192,99	14988,13	21929,88

Lampiran 1. Matriks Jenis Tanaman yang Dianalisis (lanjutan)

Jenis Data	Jenis Tanaman yang Dianalisis											
	Petai (C) X19	Petai (S) X20	Kelapa (C) X21	Kelapa (S) X22	Durian (C) X23	Cengkeh (C) X24	Pisang (C) X25	Pisang (S) X26	Pepaya (S) X27	Padi gogo(S) X28	Rawit (S) X29	Jagung (S) X30
Luas lahan (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	25,68	5,11	32,63	18,68	34,09	118,07						
Modal (Rp/Ha/Th)	697059,6659	138395,6046	1300791,993	634831,7495	1082521,601	1486946,959						
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/th)	2878678,017	287251,451	3419601,007	7598940,313	2525773,212	2655206,796						
Tingkat Erosi (kg/ha/thn)	14988,13	21929,88	24980,21	36549,80	14988,13	14988,13						

  

Jenis Data	Jenis Tanaman yang Dianalisis							
	Pisang (C) X25	Pisang (S) X26	Pepaya (S) X27	Padi gogo(S) X28	Rawit (S) X29	Jagung (S) X30	Tingkat Erosi (kg/ha/thn)	Luas lahan (ha)
Luas lahan (ha)	1	1	1	1	1	1	1	1
Kebutuhan TK (HOK/Ha/Thn)	56,26	92,00	26,20	100,16	261,33	107,13		
Modal (Rp/Ha/Th)	1841836,848	3451325,852	693167,1807	3159683,86	8510809,294	4456331,538		
Keuntungan/Kerugian (Rp/Ha/th)	3199483,673	6669006,441	492613,6669	3166165,58	6919718,83	1131476,62		
Tingkat Erosi (kg/ha/thn)	29976,25	21929,88	21929,88	36549,80	65789,64	46783,74		

