

**KAJIAN DEGRADASI LAHAN PADA  
DAERAH ALIRAN SUNGAI KAMBANIRU, KABUPATEN SUMBA TIMUR  
(Study of Land Degradation on Kambaniru Watershed, East Sumba Regency)\*)**

Oleh/By :  
Gerson ND. Njurumana<sup>1</sup>

Balai Penelitian Kehutanan Kupang  
Jalan Untung Surapati No. 7 (belakang) Po. Box 69, Kupang 85115 Telp. (0380) 823357; Fax. (0380) 831068  
e-mail : [aisuli@yahoo.com](mailto:aisuli@yahoo.com); <sup>1</sup> [njurumana@yahoo.co.id](mailto:njurumana@yahoo.co.id)

\*) Diterima : 29 Agustus 2007; Disetujui : 28 November 2008

**ABSTRACT**

*The Kambaniru watershed is one of natural resources for development in East Sumba. The land and forest area have experienced pressures increase that give negative impacts agricultural products, livestock development, and the potentials of environmental service. Rehabilitation of critical land on Kambaniru watershed also have experienced tremendous challenges due to various multidimensional problems that include poverty, limited job opportunities, and high dependence dry agriculture land. Therefore, the integrated approach must be done for land rehabilitation, upon could be directed to respond to these various problems. This paper was aimed at supplying information on the rate of land degradation on Kambaniru watershed. Method use quantitative-descriptive, with observation technique and data evaluation. The results showed that land degradation and conflicts of interest is projected to increase because of the limited land capacity to support agriculture production, land productivity, and livestock.*

*Keywords: Land rehabilitation, pattern of approach, indigenous knowledge*

**ABSTRAK**

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kambaniru merupakan salah satu sumberdaya untuk pengembangan beberapa sektor pembangunan di Sumba Timur. Tekanan terhadap lahan dan kawasan hutan dalam sistem DAS tersebut mengalami peningkatan, sehingga berdampak terhadap produksi pertanian, pengembangan peternakan dan jasa lingkungan yang dihasilkan. Rehabilitasi lahan kritis di DAS Kambaniru mengalami tantangan berat, karena keragaman persoalan dasar yang sangat multidimensional, meliputi kemiskinan, keterbatasan alternatif lapangan kerja, dan ketergantungan terhadap pertanian lahan kering yang tinggi. Karena itu, pendekatan rehabilitasi lahan harus diprogramkan dan dilakukan secara terpadu, sehingga dapat menjawab keragaman persoalan. Tulisan ini memberikan informasi mengenai keadaan degradasi lahan pada wilayah DAS Kambaniru. Metode yang digunakan adalah deskriptif-kuantitatif dengan teknik observasi dan valuasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peluang degradasi lahan dan konflik kepentingan diproyeksikan meningkat akibat daya dukung lahan yang terbatas dalam mendukung pertanian, produktivitas lahan dan peternakan.

Kata kunci: Rehabilitasi lahan, pola pendekatan, kearifan lokal

## **I. PENDAHULUAN**

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan wilayah kepulauan yang memiliki 306 DAS dengan luas 4.735.000 ha, terbagi dalam enam Satuan Wilayah Pengelolaan (SWP) DAS, yaitu SWP DAS Timor (1.512.079 ha), SWP DAS Rote (128.011 ha), SWP DAS Alor (286.470 ha), SWP DAS Lembata

(126.638 ha), SWP DAS Flores (1.576.562 ha), dan SWP DAS Sumba (1.105.240 ha). Di Pulau Sumba terdapat 10 DAS utama, salah satunya adalah DAS Kambaniru. Saat ini kerusakan hutan dan lahan di NTT mengalami peningkatan yang sangat serius. Hasil citra *land-sat* tahun 2004 memperlihatkan bahwa jumlah lahan kritis di NTT telah mencapai 2.195.756 ha atau 46% dari luas

wilayah sebesar 4.735.000 ha. Data tersebut merupakan akumulasi dari proses percepatan degradasi lahan seperti yang dilaporkan oleh Hutabarat (2006) bahwa rata-rata laju peningkatan lahan kritis di NTT selama 20 tahun terakhir mencapai 15.163,65 ha/tahun sedangkan kemampuan rehabilitasi hanya mencapai 3.615 ha/tahun, sehingga perbandingan antara laju degradasi dengan upaya penanaman adalah 4:1. Informasi tersebut juga sejalan dengan data yang dilaporkan oleh Suriamihardja (1990) bahwa kegiatan pembakaran vegetasi di NTT mencapai 1.000.000 ha/tahun padang rumput dan 100.000 ha/tahun hutan sekunder. Indikasi ini diperkuat oleh laju kehilangan hutan di Pulau Sumba rata-rata 6.000 ha/tahun, sehingga tutupan hutan saat ini tinggal 7% (Kinnaird *et al.*, 2003).

Dalam konteks sumberdaya pembangunan, kelestarian daerah aliran sungai merupakan salah satu indikator pembangunan yang mendukung keberlanjutan berbagai sektor terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap ekosistem DAS. Keberadaan DAS pada wilayah semi arid memiliki peran yang sangat signifikan, karena merupakan sumber energi utama bagi masyarakat yang sebagian besarnya hidup dari sektor pertanian. Sekalipun peran dan fungsi DAS sangat signifikan, namun perhatian terhadap pengelolaan DAS secara lestari dan berkelanjutan masih sangat kurang, sehingga degradasi ekosistem DAS mengalami peningkatan dari waktu ke waktu.

Persoalan yang dihadapi dalam pengelolaan DAS sangat kompleks, di antaranya adalah lemahnya sinkronisasi tata ruang, baik pada tingkat kabupaten maupun tingkat provinsi, tingginya konflik kepentingan dan belum terciptanya keadilan pemanfaatan jasa lingkungan DAS antara masyarakat hulu, tengah, dan hilir. Persoalan tersebut menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam pengelolaan DAS Kambaniru, terutama masalah tata guna lahan dan tata ruang yang tumpang-

tindih antar sektor dan wilayah adat. Konflik kepentingan dan sektoralisasi dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya lahan masih tinggi, sehingga keterpaduan dalam upaya rehabilitasi dan konservasi tanah dan air sulit dilakukan karena perbedaan kriteria dan indikator pengelolaan pada setiap sektor, sehingga menimbulkan benturan kepentingan dan tidak efisien dalam pemanfaatan sumberdaya dan energi pembangunan. Berdasarkan persoalan di atas, tulisan ini bertujuan memberikan gambaran dan potret informasi faktor-faktor pendorong degradasi lahan pada wilayah DAS Kambaniru dan strategi pendekatan pengelolaan di masa mendatang. Manfaat yang diharapkan dari data dan informasi dalam tulisan ini adalah membangun kesadaran dan pemahaman kepada para pihak yang terkait menyangkut pengelolaan DAS Kambaniru, terutama dalam membangun kesepakatan dan kolaborasi prioritas pengelolaan.

## **II. METODOLOGI**

### **A. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada wilayah DAS Kambaniru, Kabupaten Sumba Timur pada bulan Juni sampai bulan Juli tahun 2006.

### **B. Bahan dan Alat**

Bahan dan peralatan yang digunakan adalah *tallysheet*, kamera, alat tulis-menulis, perangkat komputer, peta administrasi, peta penutupan lahan, peta jenis tanah dan peta kelas lereng pada DAS Kambaniru.

### **C. Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah secara deskriptif dengan teknik observasi, tabulasi, dan valuasi data. Kajian terhadap aspek sumberdaya lahan difokuskan pada konsistensi dan sinkronisasi tata guna lahan terhadap

perubahan penutupan/pemanfaatan lahan dengan mengacu pada rencana tata ruang yang telah ada. Konsistensi pemanfaatan sumberdaya lahan di DAS Kambaniru diarahkan untuk mengetahui terjadinya perubahan tata guna lahan dan faktor-faktor penyebab termasuk kajian dan telaahan hasil-hasil penelitian terkait dengan erosi, sedimentasi, longsor, dan lahan kritis.

Data yang dikumpulkan terdiri atas data sekunder, meliputi data dan informasi tentang isu dan kerusakan lingkungan yang diperoleh melalui pengumpulan data citra satelit, observasi lapang, data statistik, pengamatan dan penelitian dari instansi terkait. Data yang dikumpulkan berkaitan dengan kondisi dan isu kerusakan sumberdaya lahan pada DAS Kambaniru, meliputi aspek lahan dan sumberdaya mineral, pertanian, perkebunan, peternakan, dan kehutanan. Data-data tersebut diperoleh dari instansi terkait di antaranya adalah Departemen Kehutanan, Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Peternakan, Dinas Perkebunan, Bappeda, dan Bapedalda.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan analisis spasial (sistem informasi geografis - SIG), *archview* 3.3, analisis citra *landsat* ETM +7, analisis data kuantitatif (tabulasi silang), dan analisis data kualitatif (analisis deskriptif).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Jenis Batuan dan Tanah

Dari aspek geologi, formasi geologi pada wilayah DAS Kambaniru memiliki jenis batuan yang bervariasi. Jenis batuan

didominasi oleh batu gamping, batu pasir, dan batu lumpur sebanyak 89.912 ha (78,87%), batu *basalt andesit* seluas 14.168 ha (12,43%), batuan koral seluas 7.018 ha (6,16%), dan batuan *aluvium* sungai-sungai muda seluas 2.900 ha (2,54%) (Anonimous, 2005). Batu gamping merupakan batuan hasil proses sedimentasi bahan kimia yang mengandung senyawa utama berupa karbonat yaitu  $\text{CaCO}_3$  atau  $(\text{CaMg})\text{CO}_3$ , termasuk bahan silikat (kuarsa, opal, dan sebagainya) dan mineral *aluminosilikat* yang berukuran liat. Sedangkan bahan *alluvium* adalah bahan hasil proses pengendapan partikel yang dibawa oleh air (*alluvium*) atau angin (*loess*) yang berupa bahan lepas dan belum terkonsolidasi, termasuk bahan yang pengendapannya terjadi oleh gaya gravitasi (Pratiwi, 2006). Demikian halnya dengan keragaman jenis tanah seperti pada Tabel 1.

Keragaman jenis tanah pada DAS Kambaniru mengindikasikan keanekaragaman potensi dan tantangan terkait dengan pengelolaan sumberdaya lahan dan air. Walaupun demikian, sampai saat ini belum tersedia informasi pengaruh sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi dari jenis-jenis batuan tersebut kaitannya dengan sifat dan kapasitas tampung air (*akuifer*) di bawah permukaan tanah, pengaruhnya dalam mengikat struktur tanah permukaan untuk memperlambat proses terjadinya longsor, sedimentasi dan erosi melalui pengikatan massa air. Demikian juga dengan informasi mengenai zat-zat kimia dan non kimia (kandungan asam dan basa) yang dihasilkan dan dampaknya terhadap kesuburan tanah, kelembaban tanah, suhu tanah dan aerasi untuk mendukung nilai guna lahan terhadap aspek

Tabel (Table) 1. Sebaran jenis tanah pada DAS Kambaniru, Kabupaten Sumba Timur (*Distribution of soil types on Kambaniru watershed, East Sumba Regency*)

DAS Kambaniru ( <i>Kambaniru watershed</i> )	Jenis tanah ( <i>Soil types</i> )						Jumlah ( <i>Total</i> )
	Kambisol	Renzina	Alluvial	Podsolik	Mediteran	Latosol	
Luas ( <i>Area</i> ) (ha)	87.517	18.426	2.900	3.102	1.441	612	113.998
%	76,77	16,16	2,54	2,72	1,26	0,54	100,00

Sumber (*Source*) : Anonim, 2005

produksi, distribusi pertumbuhan dan ke-  
ragaman jenis vegetasi permukaan, dan  
pola-pola usaha/tindakan/pemanfaatan  
yang perlu diperhatikan berdasarkan tipolo-  
gi jenis batuan.

Pemahaman secara spesifik terhadap  
tipologi jenis batuan diharapkan mening-  
katkan dukungan ilmiah dalam meran-  
cang model pendekatan pengelolaan, pe-  
manfaatan, dan pelestariannya. Demikian  
pula dengan dominasi penyebaran jenis  
tanah pada daerah yang dilalui DAS  
Kambaniru cukup tinggi sehingga me-  
merlukan perhatian dalam pemanfaatan  
dengan memperhatikan karakteristik jenis  
tanah dan daya dukung serta kerentanan  
terhadap kegiatan pertanian lahan kering,  
penggembalaan maupun peruntukan lain.

Hasil penelitian yang dilaporkan  
oleh Butar-Butar *et al.* (2004) memperli-  
hatkan bahwa deskripsi profil tanah pa-  
da lapisan O, Ao, AB, BC, dan C bahwa  
perakaran tanaman masih dapat mencapai  
kedalaman ± 160 cm, sehingga bila ditin-  
jau dari teori adaptasi akar dapat digam-  
barkan bahwa kedalaman perakaran ta-  
naman merupakan indikasi dari terbatasn-  
nya suplai unsur hara pada lapisan per-  
mukaan. Selanjutnya juga dilaporkan  
bahwa berdasarkan hasil analisis sifat fi-  
sik dan kimia tanah menunjukkan bahwa  
tekstur tanah pada lapisan atas termasuk  
berpasir dan cenderung meningkat pada  
lapisan bawah sebagai indikasi dari kon-  
disi drainase dan aerasi tanah yang baik.  
Kurangnya kandungan liat mengindikasi-  
kan makin sedikitnya intensitas pelapukan  
yang terjadi pada bagian bawah. Nilai

pH termasuk netral dengan kejenuhan ba-  
sa di atas 100% sebagai salah satu indi-  
kasi bahwa potensi sifat fisik dan kimia  
tanah bukan merupakan faktor pembatas  
bagi tanaman.

## B. Kemiringan dan Bentuk Lahan

Kondisi kemiringan lahan pada DAS  
Kambaniru didominasi kelas lereng yang  
termasuk kategori kecuraman tinggi (ke-  
lerengan antara 41-60%) dengan luas  
88.822 ha (77,92%). Kondisi kemiringan  
lahan tersebut rawan terhadap kejadian  
erosi, khususnya bila intensitas curah hu-  
jan tinggi dan penutupan vegetasi rendah.  
Peluang meningkatnya erosi makin tinggi  
seiring dengan tekanan pemanfaatan la-  
han untuk kegiatan pertanian, kebun, dan  
aktivitas penggembalaan. Berdasarkan  
kriteria kemiringan lahan, ancaman erosi  
dan aliran permukaan di DAS Kambaniru  
dikategorikan menjadi 3 ancaman, yaitu  
rendah (3,34%), sedang (18,75%), dan  
tinggi (77,92%). Selanjutnya, berdasar-  
kan pada bentuk lahan, distribusi dan luas  
untuk setiap jenis bentuk lahan pada wi-  
layah DAS Kambaniru seperti pada Ta-  
bel 2.

Dominasi bentuk lahan pegunungan  
memiliki kaitan dengan peluang kejadian  
erosi, tata guna lahan, dan kelayakan ter-  
hadap usaha pertanian, peternakan, dan  
daya dukung terhadap tangkapan air. Per-  
bandingan antara daerah pegunungan, bu-  
kit, dan dataran yang tidak seimbang  
akan meningkatkan tekanan lahan dengan  
resiko kerusakan dan erosi yang tinggi.

Tabel (Table) 2. Distribusi bentuk lahan pada DAS Kambaniru, Kabupaten Sumba Timur (*Distribution of land formation on Kambaniru watershed, East Sumba Regency*)

DAS Kambaniru (Kambaniru watershed)	Bentuk lahan ( <i>Land formation</i> )							Jumlah (Total)
	Pegunungan (Mountain)	Perbukitan (Hills)	Dataran (Plain)	Teras (Terrace)	Lembah aluvial (Aluvial valley)	Dataran aluvial (Aluvial plain)	Rawa (Swamp)	
Luas (Area) (ha)	54.442	48.042	5.860	2.574	2.466	230	204	113.998
%	47,76	42,14	5,14	2,42	2,16	0,20	0,18	100

Sumber (Source) : Anonim, 2005

### C. Penutupan dan Tekanan Lahan

Penutupan lahan pada DAS Kambaniru didominasi oleh semak/belukar seluas 78.056 ha (68,47%), hutan lahan kering primer seluas 12.295 ha (10,79%), savana seluas 11.893 ha (10,43%), hutan lahan kering sekunder seluas 5.597 ha (4,91%), pertanian lahan kering campuran seluas 3.454 ha (3,03%), tanah terbuka seluas 1.541 ha (1,35%), pertanian lahan kering seluas 504 ha (0,44%), dan penutupan lain dengan persentase lebih kecil (Anonymous, 2005). Peluang terjadinya kebakaran lahan di DAS Kambaniru sangat tinggi karena penutupan lahan didominasi oleh semak belukar dan savana. Perilaku membakar lahan berkorelasi dengan kehidupan masyarakat sebagai peternak, baik ternak besar, sedang, maupun kecil. Kegiatan pembakaran lahan untuk merangsang pertumbuhan rumput muda menjadi salah satu faktor pendorong meningkatnya kebakaran dalam beberapa tahun terakhir. Usaha pertanian lahan basah sangat sedikit dijumpai dan lebih banyak mengandalkan pertanian lahan kering campuran. Model pertanian lahan kering campuran merupakan salah satu model pemanfaatan lahan yang ramah lingkungan, namun memiliki luasan yang sangat kecil.

Tekanan penduduk terhadap sumber-sumber agraria di DAS Kambaniru sampai dengan tahun 2005 dapat pula ditelaah dari kepadatan agraris. Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dipahami bahwa kepadatan agraris lahan basah/sawah di DAS Kambaniru sebanyak 99,98 jiwa/ha. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sampai dengan tahun 2005 proyeksi tekanan penduduk terhadap sumber-sumber agraria khususnya di sektor pertanian untuk persawahan cenderung meningkat.

Kepadatan agraris lahan kering di DAS Kambaniru jauh lebih kecil dibandingkan dengan lahan basah yaitu sebesar 8,41 jiwa/ha. Hal ini menunjukkan bahwa peluang untuk mengusahakan kegiatan di sektor pertanian lahan kering di DAS Kambaniru lebih besar, mengingat alokasi lahan yang tersedia lebih besar dengan jumlah penduduk yang lebih kecil. Selain tekanan penduduk, tekanan lahan akibat penggembalaan ternak juga menjadi salah satu faktor pendorong degradasi lahan. Menurut statistik (Departemen Kehutanan, 2007), hutan lindung di NTT seluas 695.300 ha, 45 persennya tidak berhutan, sedangkan laju degradasi hutan dari tahun 2000-2005 di Bali dan Nusa Tenggara mencapai rata-rata 71.960 ha/tahun. Total lahan kritis di NTT dan Bali tahun 2006 adalah 4.391.767,1 ha serta terdapat penambahan 21 DAS kritis, 15 persennya super prioritas. Data tersebut menunjukkan tingginya peningkatan tekanan dan kerusakan hutan di kawasan DAS. Jenis ternak besar yang dominan di DAS Kambaniru adalah sapi, sedangkan ternak kecil dan ternak unggas yang dominan adalah babi dan ayam kampung (Tabel 4).

Dengan kepadatan ternak yang cukup tinggi dapat diasumsikan bahwa kebutuhan pakan ternak akan meningkat. Hasil analisis kebutuhan pakan ternak memperlihatkan bahwa untuk ternak sapi di DAS Kambaniru membutuhkan pakan sebanyak 68.952 ton/tahun sedangkan untuk ternak kerbau mencapai 59.342,2 ton/tahun, kebutuhan pakan ternak kuda mencapai 19.504,8 ton/tahun dan kebutuhan pakan ternak kambing mencapai 25.775,2 ton/tahun. Tekanan lahan akibat kebutuhan pakan ternak yang tinggi akan berdampak terhadap degradasi lahan.

Tabel (Table) 3. Kepadatan agraris lahan sawah dan lahan kering pada DAS Kambaniru (*Density of irrigated land and dry land on Kambaniru watershed*)

Nomor (Numbers)	DAS Kambaniru (Kambaniru watershed)	Penduduk (Population)	Luas (Area) (Ha)	Kepadatan (Density) (jiwa/Ha)
1	Lahan basah (Wetlands)	33.292	333	99,98
2	Lahan kering (Drylands)		3.958	8,41

Sumber (Source) : Anonim, 2005

Tabel (Table) 4. Populasi ternak pada DAS Kambaniru (*Livestock population on Kambaniru watershed*)

Tahun (Year)	Ternak besar (Large livestock)			Ternak kecil (Small livestock)		Unggas (Poultry livestock)		Jumlah (Total)
	Sapi (Cow)	Kerbau (Buffalo)	Kuda (Horse)	Babi (Pig)	Kambing (Goat)	Ayam (Chicken)	Itik (Duck)	
2005	6.630	5.546	4.536	5.274	5.858	82.608	391	110.843

Sumber (Source) : Anonim, 2005

Dari aspek iklim, wilayah DAS Kambaniru merupakan daerah dengan iklim kering dengan curah hujan yang sangat pendek sepanjang 3-4 bulan dalam setahun. Kondisi demikian menyebabkan regenerasi rumput untuk mendukung ketersediaan pakan ternak sangat terbatas, sehingga tekanan terhadap kawasan hutan dan penutupan vegetasi lain akan meningkat seiring dengan menurunnya persediaan pakan ternak. Pada pihak lain, dengan kondisi iklim yang kering mendorong terjadinya resiko kebakaran lahan dan rumput. Akumulasi semak belukar dan savana mencapai 79% dari luas wilayah DAS Kambaniru. Dengan demikian, resiko kebakaran yang tinggi akan berdampak terhadap pembukaan tutupan lahan, sehingga peluang kejadian erosi dan degradasi lahan diproyeksikan meningkat.

#### **D. Tantangan dalam Rehabilitasi Ekosistem DAS Kambaniru**

Persoalan rehabilitasi ekosistem DAS Kambaniru sesungguhnya adalah keragaman dan kompleksitas persoalan yang sangat multidimensional, seperti aspek kebijakan, kemiskinan, kondisi iklim yang ekstrim, produktivitas daya dukung lahan yang rendah, alternatif dan akses usaha yang sangat terbatas serta kesadaran masyarakat yang masih rendah mengenai kehidupan dan lingkungannya. Beberapa persoalan dominan yang dijumpai dalam pengelolaan DAS Kambaniru, adalah sebagai berikut :

##### **1. Aspek Kebijakan**

Dari aspek kebijakan, pendekatan rehabilitasi lahan pada ekosistem DAS

Kambaniru memerlukan pendekatan yang khusus, terutama dari segi efektivitas waktu, sehingga rehabilitasi dapat dilakukan tepat waktu, tepat sasaran, dan sesuai dengan karakteristik iklim setempat. Pengalaman dari berbagai kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan yang dilakukan memperlihatkan bahwa konsistensi dinamika kebijakan tidak memperhatikan dinamika perubahan iklim dan cuaca yang menjadi faktor utama dalam mendukung rehabilitasi hutan dan lahan. Hal ini dapat diamati dari standarisasi sistem penganggaran yang pencairannya sering terlambat, sehingga untuk kondisi wilayah semi arid dengan bulan basah antara 3-4 bulan dapat menimbulkan persoalan serius dalam melaksanakan kegiatan penanaman dan mendukung pertumbuhan tanaman di lapangan.

Keberpihakan kebijakan terhadap rehabilitasi lahan pada ekosistem DAS Kambaniru sesungguhnya belum mencapai substansi persoalan yang sebenarnya. Selama ini aspek kuantitas pelaksanaan rehabilitasi mendominasi setiap kegiatan rehabilitasi sedangkan aspek kualitas masih dikesampingkan, sehingga harapan pemulihan lahan kritis masih sangat jauh dari yang diharapkan. Dalam hal ini, aspek kebijakan memiliki peran yang sangat besar terhadap kegagalan rehabilitasi lahan. Oleh karena itu, untuk daerah semi arid seperti pada wilayah DAS Kambaniru, perlu reformasi kebijakan pendekatan pelaksanaan kegiatan rehabilitasi DAS melalui penyesuaian kondisi iklim dan tujuan pencapaian kualitas dan kuantitas rehabilitasi.

Di pihak lain, perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi hutan dan lahan belum sepenuhnya mengakomodir kebutuhan

dasar masyarakat. Aspek rehabilitasi hutan dan lahan masih dilakukan secara sektoral, padahal persoalan yang dihadapi masyarakat sehingga menyebabkan meningkatnya degradasi lahan, sangat kompleks dan multidimensional, di antaranya adalah ketimpangan pendapatan dan keterbatasan akses. Selama persoalan dasar masyarakat yang terkait dengan kebutuhan primer dalam waktu pendek tidak terakomodir dalam rehabilitasi lahan, maka harapan untuk membangkitkan partisipasi masyarakat masih sangat sulit dilakukan dan itu berarti kita mengabaikan terjadinya kerusakan sumberdaya alam dan lingkungan.

## 2. Aspek Sosial, Ekonomi, dan Budaya

Aspek sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat lokal memiliki peran penting dan strategis dalam mendukung rehabilitasi lahan pada ekosistem DAS Kambaniru. Dalam konteks sosial budaya dan agama, masyarakat lokal memiliki mekanisme tersendiri dalam berinteraksi dengan lingkungan dan sumberdaya alamnya. Sistem religi yang masih dianut oleh masyarakat lokal adalah kepercayaan *Marapu*, yang meyakini Tuhan sebagai Ibu dan Bapak dari alam semesta atau dalam bahasa lokalnya disebut *Ina Pakawurungu-Ama Pakawurungu*. Menurut kepercayaan *Marapu*, hutan yang diciptakan oleh Tuhan memiliki makna religius sebagai *Parai Marapu* atau negeri tempat bersemayamnya para leluhur, sebagai salah satu tempat beribadah kepada *Marapu* dan merupakan milik umum para *kabihu/kabisu* (suku marga) dalam melaksanakan ibadah kepada sang *Marapu*. Karena itu, penganut *Marapu* sangat menghormati hutan dan menjaga keutuhannya dengan berbagai cara yang sesuai dengan kehendak sang *Marapu*. Dengan demikian, tugas dan tanggungjawab mengemban konservasi dan pelestarian ekosistem hutan dan sumberdaya alam merupakan kewajiban yang sudah digariskan oleh *Marapu* kepada para pengikutnya.

Dalam aplikasinya, kewajiban-kewajiban tersebut diterjemahkan dalam berbagai aturan dan mekanisme lokal, seperti larangan membakar dan menebang hutan secara sembarangan, larangan memburu binatang-binatang liar di padang dan hutan yang disertai dengan sanksi, mulai dari sanksi yang ringan sampai sanksi berat. Berat ringannya sanksi sangat disesuaikan dengan tingkat pelanggaran. Masyarakat mengakui dan percaya bahwa bagi mereka yang setia memelihara larangan yang sudah ditetapkan, *Marapu* akan mencurahkan berkat, mengabulkan permohonan doa, sehingga terjamin kesejahteraan hidup. Oleh karena itu, dalam rangka rehabilitasi DAS Kambaniru, sangat diperlukan pemahaman dan pengenalan peluang dan tantangan sosial, ekonomi, dan budaya yang ada dalam masyarakat, sehingga pola pendekatan yang dilakukan dapat diselaraskan dengan potensi dan kekuatan lokal yang berkembang dalam masyarakat. Relevan dengan aspek sosial, ekonomi, dan budaya dalam rehabilitasi DAS Kambaniru, maka pendekatan rehabilitasi hutan dan lahan yang akan dilakukan harus mengacu pada upaya penyelesaian persoalan mendasar yang berkembang dalam masyarakat saat ini, di antaranya :

### a. Mata Pencarian

Mata pencarian penduduk merupakan sumber pendapatan utama untuk kebutuhan hidup keluarganya. Data statistik yang ada menunjukkan bahwa sebanyak 81,83% masyarakat pada DAS Kambaniru menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian dan peternakan. Dengan demikian, kedua sektor tersebut merupakan jantung kehidupan masyarakat, walaupun dari aspek daya dukung lahan pertanian hanya mencapai 3,47% dari wilayah DAS Kambaniru yang layak untuk dijadikan daerah pertanian lahan kering maupun pertanian lahan kering campuran. Keterbatasan tersebut juga berdampak terhadap nilai pendapatan masyarakat pada DAS

Kambaniru, dalam hal ini sebanyak 92,81% masyarakat memiliki pendapatan lebih kecil dari Rp 200.000,-/bulan dan hanya 7,19% yang memiliki pendapatan di atas Rp 200.000,-/bulan (Anonymous, 2005). Dengan mayoritas penduduk berpenghasilan rendah, tekanan ekonomi akan makin meningkat seiring dengan dinamika pasar yang cenderung naik, sehingga tingkat kemiskinan dan jumlah masyarakat miskin akan bertambah sebagai dampak dari terbatasnya akses untuk memperoleh alternatif pendapatan yang memadai.

Dengan mengacu pada data pendapatan masyarakat, dapat diasumsikan bahwa sebanyak 92,81% masyarakat yang memiliki pendapatan di bawah Rp 200.000,-/bulan tidak dapat memenuhi kebutuhan hidupnya secara layak. Dengan demikian, tekanan terhadap hutan untuk berbagai pemanfaatan, salah satunya sumber bahan bakar biomassa akan meningkat. Mengacu pada persentase yang sama, maka dari 6.984 kepala keluarga (KK) yang ada di DAS Kambaniru tidak dapat memenuhi kebutuhan untuk membeli bahan bakar untuk kegiatan sehari-hari selain penerangan tradisional dengan menggunakan lampu pelita. Dengan asumsi 80% dari jumlah kepala keluarga atau 6.419 KK menggantungkan kebutuhan bahan bakar dari bahan bakar biomassa, maka hal ini akan mengancam terjadinya kerusakan hutan dan degradasi lahan. Berdasarkan hasil wawancara, rata-rata kebutuhan kayu bakar setiap kepala keluarga mencapai  $0,23 \text{ m}^3/\text{KK}/\text{hari}$  atau  $84 \text{ m}^3/\text{KK}/\text{tahun}$ , sehingga kebutuhan bahan bakar biomassa masyarakat di DAS Kambaniru mencapai  $5.391,96 \text{ m}^3/\text{tahun}$ . Dengan demikian, tekanan lahan dari aspek bahan bakar biomassa saja sudah dapat meningkatkan kerusakan hutan dan akumulasi kerusakan makin bertambah bila diperhitungkan kegiatan penebangan sah maupun liar untuk bahan bangunan, kegiatan konversi lahan, kebakaran hutan dan lahan.

## **b. Kebakaran dan Sumberdaya Manusia**

Salah satu persoalan mendasar dalam pemanfaatan sumberdaya lahan dan hutan pada wilayah DAS Kambaniru adalah intensitas kebakaran hutan dan lahan yang cukup tinggi. Pada umumnya kebakaran lahan didominasi oleh faktor aktivitas manusia dengan beragam alasan untuk memelihara daerah pemukiman, membersihkan lingkungan, berburu, membuka lahan, dan memelihara padang penggembalaan. Alasan yang dikemukakan oleh masyarakat dalam membakar lahan merupakan manifestasi dari apa yang dinyatakan oleh Poerwanto (2000) bahwa petani tradisional mengalami dua macam sindrom, yaitu sindrom kemiskinan dan *inersia*. Selanjutnya ditinjau dari aspek sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat, maka aktivitas membakar lahan yang dilakukan mengarah pada substitusi tenaga kerja dan pupuk yang sudah menyatu dengan perilaku budaya turun-temurun. Interaksi timbal-balik di antara kedua sindrom tersebut memposisikan petani sulit untuk keluar dari replikasi situasi dan kondisi yang sama pada waktu yang berbeda, sehingga berpotensi menjadi ancaman terhadap peningkatan lahan kritis.

Perilaku membakar lahan berkorelasi dengan kehidupan masyarakat sebagai peternak, baik ternak besar, sedang maupun kecil. Masyarakat tidak hanya menempatkan ternak sebagai sumber pendapatan, tetapi juga memiliki prestise sosial, sehingga tidak dapat dipisahkan dari kehidupannya. Dalam tradisi bertani masyarakat, api memiliki peran yang sangat penting dan merupakan satu-satunya bentuk *input* teknologi, energi, dan materi yang nyata dalam ekosistem savana (Nuningsih, 1990; Ataupah, 2000; dan Riwu Kaho, 2005). Daya dukung untuk usaha pertanian lahan basah pada DAS Kambaniru sangat sedikit, sehingga masyarakat menggantungkan harapan pada pertanian lahan kering. Ngatiman *et al.* (2006) memberikan gambaran bahwa kerapatan populasi yang meningkat



menyebabkan menyempitnya daerah berladang, sehingga masa bera lebih pendek dan beresiko terhadap kebakaran dan kerusakan hutan.

Rehabilitasi hutan dan lahan dalam satuan ekosistem DAS Kambaniru merupakan sebuah tantangan berat, karena persoalan dasar yang berkaitan dengan mata pencaharian, aspek sosial, ekonomi, dan budaya serta tingkat pendapatan yang masih rendah sangat melilit kehidupan masyarakat. Harapan melalui rekayasa sosial dan pelibatan masyarakat dalam upaya rehabilitasi lahan mengalami kendala, karena fakta memperlihatkan tingkat pendidikan masyarakat masih rendah, sebanyak 49,87% memiliki tingkat pendidikan tidak sekolah dan tidak tamat sekolah dasar, kemudian sebanyak 23,16% menamatkan pendidikan sekolah dasar, setelah itu sebanyak 8,89% tamat SLTP, selanjutnya sejumlah 7,69% berpendidikan tamat SLTA, dan akhirnya sebanyak 10,40% memiliki pendidikan akademi atau perguruan tinggi (Anonymous, 2005). Dengan jumlah penduduk yang sebagian besarnya kurang berpendidikan dan berdomisili di desa dengan akses informasi yang terbatas, maka upaya untuk melakukan penyuluhan dan penyadaran memerlukan keseriusan dan kesabaran, karena proses transfer informasi dan adaptasi terhadap teknologi memerlukan waktu yang lebih panjang.

### **E. Strategi Pendekatan Pengelolaan**

Rehabilitasi hutan, lahan, dan pemulihan mutu lingkungan hidup merupakan kebutuhan dasar untuk meningkatkan manfaat jasa lingkungan yang dihasilkan ekosistem DAS, salah satunya sumber air. Tekanan lahan yang cenderung meningkat pada DAS Kambaniru dikhawatirkan berdampak terhadap penurunan peran dan fungsi DAS sebagai salah satu sumberdaya pembangunan di Sumba Timur. Karena itu, untuk meningkatkan apresiasi dan penerimaan masyarakat terhadap rehabilitasi hutan dan lahan, maka pendekatan rehabilitasi lahan harus

dilakukan dalam kerangka memulihkan fungsi ekosistem DAS sekaligus diversifikasi pendapatan masyarakat melalui introduksi pola rehabilitasi yang memungkinkan masyarakat mendapatkan manfaat langsung, baik dalam jangka pendek, menengah, dan jangka panjang. Upaya rehabilitasi yang dilakukan secara besar-besaran tidak akan memberikan manfaat selama masyarakat masih terbelenggu dengan kemiskinan. Karena itu, dalam rangka rehabilitasi lahan pada ekosistem DAS Kambaniru, beberapa alternatif pendekatan adalah sebagai berikut :

#### **1. Revitalisasi Pertanian Lahan Kering Campuran**

Revitalisasi sektor pertanian lahan kering campuran sangat diperlukan, walaupun dari segi kelayakan lahannya hanya mencapai 3,03% dari wilayah DAS Kambaniru, namun memiliki peran yang sangat signifikan karena merupakan tumpuan harapan dari 81,83% masyarakat. Revitalisasi model pertanian lahan kering dilakukan ke arah pengelolaan berbasis *agrosilvopasture*, sehingga dapat memaduserasikan kepentingan manusia untuk pertanian, peternakan, dan kehutanan. Upaya rehabilitasi lahan harus dilakukann untuk memberikan manfaat ganda, baik dari aspek hutan dan nilainya maupun pengentasan kemiskinan yang masih tinggi, sehingga kegiatan rehabilitasi lahan diharapkan merupakan satu kesatuan pemulihan fungsi lingkungan dan peningkatan diversifikasi pendapatan masyarakat dalam jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang.

Agar fungsi rehabilitasi hutan dapat bermanfaat ekonomi, maka keragaman jenis tanaman merupakan faktor kunci, karena dapat meningkatkan diversifikasi pendapatan masyarakat, sehingga tekanan terhadap sumberdaya hutan dapat dikurangi dan kelestarian fungsi ekosistem DAS dapat berjalan dengan baik. Sunderlin *et al.* (2000) merekomendasikan tersedianya program bimbingan bagi petani dalam melakukan diversifikasi

komoditi untuk keamanan pangan dan pendapatan, termasukantisipasi perubahan harga komoditi di pasaran, sehingga mengurangi tekanan terhadap sumberdaya lahan dan hutan akibat ketidakstabilan ekonomi.

### **3. Revitalisasi Kearifan Lokal**

Dalam konteks pemanfaatan sumberdaya alam, masyarakat lokal memiliki filosofi dan konsep pemanfaatan yang dapat memaduserasikan hubungan antara alam dengan ternak dan manusia yang diterjemahkan dalam berbagai tindakan praktis, di antaranya adalah :

#### **a. Pahomba**

Hutan *Pahomba* (*sacred forest*) adalah satuan wilayah hutan tertentu yang melalui suatu kesepakatan adat ditetapkan sebagai hutan suci atau pamali dan masyarakat dilarang melakukan aktivitas yang bersifat eksploitasi dalam kawasan hutan dan bagi pihak yang melanggar kesepakatan adat akan menerima sanksi adat yang sangat berat (Datta *et al.*, 1994). Hutan *Pahomba* memiliki beragam manfaat dan peruntukannya, di antaranya sebagai sarana upacara bagi penganut kepercayaan *Marapu*, memelihara sumber mata air dan konservasi lingkungan. Melalui kesepakatan adat, setiap marga/*kabisu* diwajibkan memiliki Hutan *Pahomba* dengan luas yang bervariasi dan pemanfaatannya dilakukan secara berkala.

Dalam perkembangannya, penghormatan masyarakat terhadap *Pahomba* mulai menurun karena proses interaksi sosial, masuknya nilai-nilai baru, dan berkurangnya penduduk penganut *Marapu*. Kenyataan ini merupakan tantangan untuk melakukan adaptasi nilai, sehingga nilai-nilai positif dari luar diharapkan dapat memperkaya nilai lokal. Proses pewarisan nilai masih berjalan lambat, namun secara umum masih terlihat bahwa nilai adat yang positif dalam menata hubungan masyarakat dengan alam dan lingkungan masih dihormati dan dipelihara oleh masyarakat. Penghargaan ini

berkaitan dengan keberadaan *Pahomba* sebagai simbol sosial ekologi keberadaan setiap suku marga dalam interaksi sosialnya, baik dengan komunitas masyarakat setempat maupun pemanfaatan sumberdaya alam secara berkelanjutan.

#### **b. Kearifan dalam Pengelolaan DAS**

Dalam hubungannya dengan pengelolaan lanskap DAS, masyarakat lokal sudah menata hubungan hulu dan hilir dengan pendekatan ekosistem. Salah satu bentuk kearifan lokal adalah konsep pengelolaan DAS yang disebut *Ambu hulu-ladaya namarada lakatiku matawai, ambuunggu lapiya na omunggu lakiri*. Konsepsi ini memberikan pemahaman bahwa manusia tidak boleh merusak, menebang, dan membakar daerah hulu sungai, supaya kawasan hilir jangan mengalami kekeringan atau banjir.

#### **c. Kearifan Tanam-Menanam**

Kearifan dalam hubungannya dengan pengelolaan lahan milik melalui penanaman tanaman dijumpai dalam komunitas masyarakat, terutama yang bermukim pada daerah hulu DAS Kambaniru, salah satunya di Desa Ramuk. Pengalaman dari berbagai interaksi dengan kegiatan bercocok tanam, memelihara ternak, dan meramu, menimbulkan kesadaran baru yang dikemas dalam konsep *Wulu tanji ngudu, mila hala tana*. Konsep ini mengandung pengertian dan keyakinan dari masyarakat menanam pohon-pohonan (harta tidak bergerak) lebih penting dibandingkan dengan memelihara ternak. Pengalaman telah menuntun masyarakat mengalami transformasi pemikiran, bahwa memelihara ternak dalam jumlah banyak sangat merepotkan, membutuhkan tenaga dan waktu untuk menggembalakan. Kondisi inilah yang mendorong masyarakat untuk mulai menanam tanaman produktif (harta tidak bergerak) pada lahan milik agar dapat memberikan manfaat diversifikasi pendapatan dan konservasi lingkungan.

Dalam perkembangannya, konsep tersebut makin menyatu dalam aktivitas

keseharian masyarakat dalam wujud *Omanggu paturu, pingi lata luri*. Masyarakat sudah lebih maju, tidak sekedar menanam tetapi sudah mengarah pada pengembangan hutan keluarga. Hutan keluarga dipandang sebagai fondasi kehidupan, sehingga mendorong masyarakat mengintegrasikan pengembangan hutan keluarga pada setiap aktivitas pertanian lahan kering dengan kisaran luas antara 0,5 ha sampai 2 ha.

### 3. Pengelolaan Terpadu

Pengelolaan terpadu merupakan salah satu alternatif pendekatan untuk menghindari ketimpangan program dalam pemanfaatan sumberdaya DAS. Upaya membangun sinergitas pengelolaan membutuhkan berbagai proses penyadaran kepada para pihak melalui berbagai advokasi, seminar, lokakarya, dan diskusi yang dilakukan dengan melibatkan para pihak meliputi LSM, eksekutif, legislatif, masyarakat, perguruan tinggi, dan industri. Guna mendukung pengelolaan terpadu, maka prioritas awal adalah penyusunan *database* DAS Kambaniru. Salah satu kelemahan dalam pengelolaan DAS selama ini adalah belum tersedianya data dan informasi mengenai sumberdaya DAS secara menyeluruh termasuk nilai ekologi dan jasa lingkungan yang dihasilkan. Keterbatasan tersebut akan berimplikasi terhadap menurunnya dukungan legitimasi hukum dalam menegakkan aturan mengenai pengelolaan ekosistem DAS Kambaniru secara berkelanjutan serta belum tersedianya landasan data ilmiah yang dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam kampanye pelestariannya. Dalam hal ini, perlu revitalisasi konsep dalam pemanfaatan ekosistem DAS Kambaniru dengan menempatkan kelestarian ekosistem sebagai prioritas utama untuk mendukung manfaat jasa lingkungan yang dihasilkan yang dapat menghidupi berbagai sektor pembangunan. Proses pembangunan ekonomi pada wilayah DAS Kambaniru dapat dilakukan secara berkelanjutan bila komponen ekosis-

temnya terjaga dan berfungsi secara berkelanjutan.

Dukungan riset diperlukan untuk melakukan kuantifikasi nilai ekonomi lingkungan pada ekosistem DAS. Pemahaman secara menyeluruh menyangkut potensi ekonomi sumberdaya lahan dan sumberdaya alam sangat diperlukan untuk memberikan dukungan rasional dalam upaya kampanye pelestarian dan pemanfaatannya termasuk dalam merancang pendekatan pengelolannya. Kuantifikasi yang sudah dilakukan masih bersifat parsial terutama hanya pada dampak kerusakan ekosistem DAS terhadap tingkat kejadian banjir, sedimentasi, dan penurunan debit air. Kuantifikasi secara menyeluruh terhadap seluruh komponen dan potensi nilai ekonomi ekosistem DAS Kambaniru, baik yang langsung maupun tidak langsung belum dilakukan. Bila data kuantifikasi nilai ekonomi DAS Kambaniru sudah tersedia, akan sangat membantu dalam merancang perencanaan pengelolaan serta dukungan legitimasi hukum tentang nilai penting konservasi dan rehabilitasi di masa mendatang, termasuk membangun kolaborasi pengelolaan.

### 4. Rehabilitasi Lahan yang Diperlukan

Dalam rangka rehabilitasi lahan kritis pada DAS Kambaniru, beberapa prioritas pengembangan yang diperlukan, meliputi :

#### a. Pengembangan *Agrosylvopasture*

Pengembangan *agrosylvopasture* merupakan salah satu alternatif yang memungkinkan dengan pertimbangan kompleksitas persoalan yang terjadi dalam wilayah DAS Kambaniru. Model *sylvopasture* yang dikembangkan dapat mengakomodir kepentingan para pihak, sehingga ego sektoral yang selama ini menjadi kendala dapat terjembatani. Dalam koridor *agrosylvopasture*, pengembangan berbagai jenis tanaman seperti tanaman kehutanan, jenis tanaman serbaguna, pakan ternak, dan tanaman pertanian harus dilakukan secara terpadu, sehingga dapat berperan lebih efektif dalam meningkatkan nilai manfaat, baik aspek ekonomi

maupun lingkungan. Berdasarkan hasil pengamatan pada beberapa lokasi pekarangan dan pertanian lahan kering campuran pada DAS Kambaniru, beberapa jenis tanaman yang sudah beradaptasi dan berpotensi dikembangkan, meliputi tanaman mahoni (*Swietenia macrophylla*), jati (*Tectona grandis*), gmelina (*Gmelina arborea*), nangka (*Artocarpus integrus*), asam (*Tamarindus indica*), kesambi (*Schleichera oleosa*), turi (*Sesbania grandiflora*), lamtoro (*Leucaena leucocephala*), akasia (*Acacia villosa*), pulai (*Alstonia scholaris*), mangga (*Mangifera indica*), nitas (*Sterculia foetida*), jambu hutan (*Eugenia* spp.), singkong (*Manihot utilisima*), jagung (*Zea mays*), dan berbagai potensi jenis unggulan lokal yang memungkinkan.

Pengembangan *agrosylvopasture* harus dilakukan secara seimbang dengan mengakomodir keragaman jenis tanaman yang dapat memberikan manfaat secara ekonomi maupun ekologi. Jenis tanaman penghasil hasil hutan bukan kayu dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan rehabilitasi, karena pada daerah DAS Kambaniru sangat memungkinkan pengembangan jenis tanaman sebagai inang kutu lak dan madu. Keterpaduan pengembangan jenis tanaman tersebut dalam model *agrosylvopasture* diharapkan dapat mendukung manfaat ekonomi, pencegahan erosi, dan pemulihan ekosistem DAS Kambaniru.

#### **b. Konservasi Tanah dan Air**

Konservasi tanah dan air dapat dilakukan melalui pengembangan terpadu dengan *agrosylvopasture* melalui pembuatan terasering yang selama ini sudah berkembang terutama pada beberapa desa yang berada pada daerah hulu DAS Kambaniru, seperti *kamututana* yang digunakan pada setiap model pertanian lahan kering maupun campuran. Sekalipun demikian, masih diperlukan sentuhan teknologi agar model yang sudah ada memiliki nilai keberlanjutan yang lebih tinggi dibandingkan yang ada saat ini. Selanjut-

nya, karena DAS adalah ruang hidup di mana banyak sektor yang berkepentingan, maka keterpaduan pengelolaan sangat diperlukan termasuk tata ruang yang jelas. Pengembangan model konservasi tanah dan air dengan pendekatan sipil teknis dapat dilakukan untuk meningkatkan manfaat lingkungan dalam ekosistem DAS dengan dukungan kolaborasi para pihak yang berkepentingan.

### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa tekanan masyarakat terhadap ekosistem DAS Kambaniru diproyeksikan meningkat sebagai akibat dari tingkat pendapatan masyarakat yang rendah, pola pertanian yang belum memperhatikan prinsip konservasi tanah dan air, tingginya kebakaran lahan, dan kebutuhan pakan ternak yang secara keseluruhan akan berdampak terhadap daya dukung ekosistem daerah aliran sungai dalam mengendalikan banjir, sedimentasi, dan penurunan kesuburan lahan.

#### **B. Saran**

Mengingat ruang lingkup ekosistem DAS Kambaniru cukup luas, maka disarankan agar tercipta hubungan dan keterpaduan serta kesamaan persepsi seluruh sektor yang berkepentingan, baik langsung maupun tidak langsung terhadap keberlanjutan ekosistem DAS Kambaniru. Guna mendukung kolaborasi pengelolaan dan upaya rehabilitasinya, sangat diperlukan kuantifikasi nilai ekonomi lingkungan, sehingga dapat diketahui manfaat ekonomi yang diperoleh secara langsung maupun tidak langsung terhadap rehabilitasi wilayah DAS Kambaniru. Pemerintah perlu memberikan perhatian khusus terutama membuka alternatif lapangan pekerjaan dari pertanian lahan kering ke alternatif usaha yang dapat mengurangi tekanan lahan, karena tekanan lahan

khususnya pertanian lahan basah pada wilayah DAS Kambaniru sudah sangat tinggi dan tidak mampu lagi mendukung perluasan usaha pertanian lahan basah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous. 2005. Laporan Penyusunan *Database* dan Informasi DAS di Wilayah BPDAS Benain Noelmina Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2005. Kerjasama Balai Pengelolaan DAS Benain Noelmina dengan Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Ataupah, H. 2000. Fire, Traditional Knowledge and Culture Perspective in East Nusa Tenggara. *In* Russel Smith, J. Hill, G., Djoeroemana, S., Myers, B.A.. Ed. Proceeding of International Workshop, NTU Darwin Australia. 13-15 April 1999. ACIAR Proceeding 91:69-79. Australia.
- Butar-Butar, T., E. Sutrisno dan G. Faah. 2004. Beberapa Catatan Biofisik dan Pengelolaan Kawasan Hutan Hambala Dengan Tujuan Khusus Penelitian di Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian Kehutanan, Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Departemen Kehutanan. 2007. Eksekutif Data Strategis Kehutanan. Badan Planologi Kehutanan. Jakarta.
- Datta, F.U., T. Dodu, H. Ataupah, D. B. Osa dan S.T. Temu. 1994. Laporan Hasil Penelitian Analisis Agro-Ekosistem Hutan Keluarga sebagai Komponen Lingkungan di Desa-Desa Sekitar Kawasan Hutan di Pulau Sumba. Pusat Studi Lingkungan, Lembaga Penelitian Universitas Nusa Cendana. Kupang. *Tidak dipublikasikan*.
- Hutabarat, S. 2006. *Model Forest* : Alternatif Pengelolaan Hutan di Nusa Tenggara Timur. Makalah Utama Pada Kegiatan Sosialisasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kerjasama Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara, Badan Litbang Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan Universitas Nusa Cendana. 14 Februari 2006. Kupang.
- Riwu Kaho, L. M. 2005. Api Dalam Ekosistem Savana : Kemungkinan Pengelolanya Melalui Pengaturan Waktu Membakar (Studi Pada Savana Eucalyptus Timor Barat). Disertasi Pada PPS UGM Bidang Ilmu Kehutanan. Yogyakarta.
- Kinnaird, F. M.; A.F. Sitompul; J.S. Walker dan A.J. Cahill. 2003. Pulau Sumba. Ringkasan Hasil Penelitian 1995-2002. Memorandum Teknis 6. PHKA/Wildlife Conservation Society-Indonesia Program. Bogor.
- Nuningsih, R. 1990. Usaha Pertanian Sistem Tebas Bakar di Timor NTT. Pusat Penelitian Universitas Nusa Cendana. Kupang.
- Njurumana, G. ND. 2006. Pengembangan Model-Model Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah dan Air dengan Pendekatan Kearifan Lokal. Laporan Hasil Penelitian Tahun 2006. Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Kupang. (*Tidak dipublikasikan*).
- Ngatiman, B. Chandra, I. Maming dan F.N. Rahimahyuni. 2006. Kebakaran Penyebab Degradasi Hutan di Indonesia. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kalimantan. Samarinda.
- Poerwanto, H. 2000. Kebudayaan dan Lingkungan dalam Perspektif Antropologi. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Pratiwi, 2006. Rehabilitasi Lahan Kritis di Wilayah Nusa Tenggara Timur. Makalah Utama Pada Kegiatan Sosialisasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kerjasama Balai Litbang Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara, Badan Litbang Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan Universitas Nusa Cendana. 14 Februari 2006. Kupang.

Suriamihardja, S. 1990. Nilai Penting Litbang Kehutanan pada Zona Kepulauan Kering di Indonesia Bagian Timur. Savana 5.

Sunderlin, D.W., I.A.P. Resosudarmo, E. Rianto dan A. Angelsen. 2000. Dam-

pak Krisis Ekonomi Indonesia terhadap Petani Kecil dan Tutupan Hutan Alam di Luar Jawa. Occasional Paper 28 (I). Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor.