

PERUBAHAN PENGHIDUPAN (*LIVELIHOOD*) MASYARAKAT DALAM KAITAN DENGAN PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) SECARA TERPADU DAN BERKELANJUTAN¹

Mahdi, Ph.D.

Staf Pengajar pada Jurusan Sosial Ekonomi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Abstrak

Dalam paper ini, saya mempertimbangkan penghidupan masyarakat sebagai cerminan dalam menilai sustainabilitas pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS). Saya membahas kaitan antara perubahan penghidupan masyarakat dengan sustainabilitas pengelolaan DAS dengan menggunakan pendekatan *sustainable livelihood framework* (SLF). Pendekatan SLF ini diaplikasikan didalam mempelajari sustainabilitas penghidupan masyarakat dan sekaligus sustainabilitas pengelolaan DAS dengan mempelajari perubahan penghidupan masyarakat di dalam sub-DAS Lembang sebagai kasus. Perubahan penghidupan masyarakat adalah implikasi dari perubahan berbagai faktor eksternal dari penghidupan itu sendiri seperti desentralisasi, perubahan perundangan-undangan berkenaan dengan pengelolaan sumberdaya alam hutan dan air serta liberalisasi perekonomian makro selama sepuluh tahun terakhir, 1996-2006. Dari penelitian di sub-DAS Lembang tersebut, saya berkesimpulan bahwa SLF, secara teknis, sangat potensial dikembangkan menjadi panduan dalam menyusun indikator untuk menilai sustainabilitas pengelolaan DAS secara terpadu.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sumberdaya alam yang menggunakan pendekatan mono-disiplin terbukti belum mampu mencapai hasil optimum, saat mana kerusakan sumberdaya alam terus berlanjut seperti tingginya tingkat erosi, pengrusakan hutan dan pencemaran lingkungan. Sehingga muncul pemikiran untuk mengelola sumberdaya alam secara terintegrasi. Dalam pengelolaan DAS, belakangan bahkan muncul pemikiran untuk memberikan penekanan kepada penghidupan masyarakat yang tinggal di dalamnya, karena kesehatan DAS sangat tergantung dengan aktivitas sosial ekonomi dan budaya masyarakat yang ada di dalamnya, mulai dari masyarakat di kawasan hulu hingga ke hilir. Sehingga Mitchell (2002) dan Mitchell (2005) menyebutkan bahwa penghidupan masyarakat (*livelihood*) adalah bagian utama dalam pengelolaan DAS secara terpadu (*integrated watershed management/IWM*).

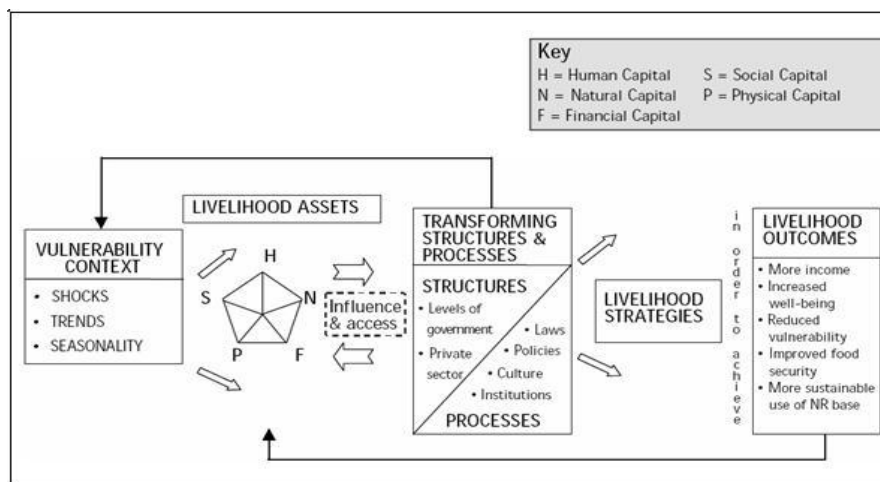
Namun, penekanan pada penghidupan masyarakat ini juga tidak sederhana karena penghidupan masyarakat terus berubah dan bergerak seiring perubahan sosial ekonomi dan politik masyarakat. Perubahan penghidupan akan tentunya memberikan dampak kepada lingkungan dan sumberdaya alam, demikian pula sebaliknya (Dupar and Badenoch 2002; WRI 2001), yang kemudian mempengaruhi keberlanjutan pengelolaan DAS sekaligus penghidupan masyarakat itu sendiri. Karena saling terkait tersebut, maka dinamika penghidupan masyarakat didalam sebuah DAS dapat menjadi cerminan dinamika pengelolaan DAS itu sendiri. Namun sejauh ini belum banyak perhatian diberikan oleh pengambil kebijakan dan pengelola sumberdaya alam terhadap pentingnya penghidupan masyarakat dalam pengelolaan DAS secara terpadu. Perhatian saya dalam paper ini adalah untuk mempelajari apakah penghidupan masyarakat di dalam sebuah DAS dapat dikembangkan menjadi alat untuk menilai sustainabilitas pengelolaan DAS seiring dengan penghidupan masyarakat yang terus berubah.

¹ Makalah disampaikan dalam seminar Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, 9 Juli 2009.

PENGHIDUPAN DAN PENGELOLAAN DAS TERPADU

Konsep penghidupan bagi terutama masyarakat miskin muncul dalam laporan komisi Brundtland tentang pembangunan berkelanjutan, yang mengargumentasikan perlunya penyeimbangan pembangunan antara aspek sosial dan aspek ekologis (WCED 1987). Laporan ini memberikan pemahaman dan jalan baru dalam pengentasan kemiskinan, terutama setelah pendekatan sebelumnya seperti pembangunan pedesaan terpadu tidak memberikan dampak yang signifikan dalam mengurangi angka kemiskinan (Ashley dan Carney 1999; Chambers 1995; Bebbington 1999).

Sustainable livelihood framework (SLF), yang dikembangkan oleh Chambers dan Conway (1992), dan kemudian oleh DFID (gambar 1), memformulasikan secara skematis interaksi antara faktor internal dan eksternal dari penghidupan (*livelihood*) yang sangat menentukan strategi dan hasil dari penghidupan masyarakat (Koeberlein 2003). Faktor internal menyangkut akses terhadap lima aset modal yakni, manusia, natural, fisik, finansial dan sosial, yang dimiliki dan diakses oleh rumahtangga. Modal manusia adalah kuantitas dan kualitas sumberdaya manusia rumahtangga yang memungkinkan didayagunakan untuk mendukung penghidupan rumahtangga. Modal natural meliputi stok sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan untuk penghidupan. Modal fisik adalah infrastruktur dasar yang amat diperlukan untuk mendukung penghidupan. Modal finansial adalah sumberdaya finansial (keuangan) yang digunakan untuk mencapai tujuan penghidupan rumahtangga. Modal sosial adalah posisi sosial dan keterlibatan rumahtangga dalam kegiatan sosial politik baik untuk kepentingan ekonomi maupun kepentingan politik. Akses dan kepemilikan atas aset-aset ini sangat ditentukan oleh faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah, kelembagaan, dan sistem hukum. Faktor eksternal terdiri atas kondisi lingkungan fisik dan sosial yang diluar jangkauan dan kemampuan individu rumahtangga seperti kerentanan, struktur politik dan struktur sosial dan kelembagaan. Kesemuanya itu mempengaruhi akses rumahtangga terhadap aset modal yang diperlukan dalam penghidupan. Rumahtangga memutuskan untuk memilih strategi penghidupannya dengan mempertimbangkan aksesnya terhadap aset modal dan lingkungan eksternal tersebut.



Gambar 1.
Sustainable
livelihood
framework
(DFID, 1999)

Memperhitungkan penghidupan dalam pengelolaan DAS secara terpadu telah dilakukan dengan menggunakan konsep SLF ini dalam dua cara. Pertama dengan menggunakan perspektif yang melihat bahwa penghidupan dan strategi penghidupan masyarakat dalam konteks hubungan timbal balik antara manusia dan alam di dalam sebuah DAS (Scoones 1998; Arnold 1998; Torras 1999; WRI 2001; Dewi *et al.*, 2005; WRI 2005; Vedeld *et al.*, 2007). Pendekatan ini menempatkan bahwa penghidupan manusia tergantung dari ketersediaan sumberdaya alam karena kebutuhan manusia hanya dapat dieksploitasi dari alam. Dengan pula sebaliknya kesehatan dan kualitas DAS sangat ditentukan oleh aktivitas sosial ekonomi masyarakat yang hidup di dalamnya. Cara kedua adalah menggunakan pendekatan SLF untuk mengidentifikasi indikator dalam melihat tampilan (*performance*) manajemen DAS secara terpadu (Campbell *et al.*, 2001;

Shivakoti dan Shrestha 2005a). Pendekatan kedua ini menggunakan SLF untuk melihat kecenderungan sustainability penghidupan yang juga sekaligus menggambar sustainability dari pengelolaan DAS.

Penghidupan berkelanjutan merujuk kepada kemampuan rumahtangga dalam menghadapi goncangan dan tekanan serta dapat memelihara dan meningkatkan kemampuan dan aset modal, dan pada saat bersamaan tidak merusak sumberdaya alam (Chambers dan Conway 1992). Dalam konteks ini, penghidupan berkelanjutan dibagi atas empat aspek (DFID, 1999). Pertama, keberlanjutan secara lingkungan (*environmental sustainability*) yang dicapai saat mana sumberdaya alam yang mendukung kehidupan terpelihara atau menjadi lebih baik setiap waktu. Kedua, keberlanjutan secara ekonomi (*economic sustainability*) yang dicapai ketika tingkat pendapatan dan pengeluaran tetap atau menjadi lebih baik. Ketiga, keberlanjutan secara sosial (*social sustainability*) yang dicapai saat mana terjadi penurunan pengucilan secara sosial dan peningkatan pemerataan. Dan keempat, keberlanjutan secara kelembagaan (*institutional sustainability*) yang dicapai saat mana kelembagaan untuk politik, sosial dan pengelolaan sumberdaya mampu menjalankan fungsinya dengan baik untuk jangka panjang.

Sehubungan dengan terjadinya perubahan yang cepat di Indonesia selama sepuluh tahun terakhir, sejak reformasi dicanangkan, terjadi pula perubahan lingkungan eksternal dari penghidupan masyarakat di tingkat lokal. Perhatian saya dalam paper ini adalah sejauhmana perubahan tersebut memberikan dampak para perubahan akses rumahtangga terhadap aset modal dan bagaimana mereka merespon perubahan tersebut melalui perubahan strategi penghidupannya, serta bagaimana dampaknya bagi kelangsungan penghidupan itu sendiri dan kelangsungan pengelolaan DAS.

PERUBAHAN FAKTOR EKSTERNAL PENGHIDUPAN MASYARAKAT

Desentralisasi dan kembali bernagari

Desentralisasi diimplementasikan sejak tahun 2000. Sumatera Barat meresponnya dengan kembali ke bentuk pemerintahan nagari² bagi pemerintahan terendah yang sebelumnya berbentuk desa. Nagari adalah kelembagaan yang menjanjikan dalam pengelolaan sumberdaya alam karena pengambilan keputusan yang dapat dilakukan ditingkat lokal. Kembali ke nagari adalah memformalisasikan aturan-aturan adat dalam pengelolaan sumberdaya alam yang dapat mendorong partisipasi masyarakat. Dengan kembali ke nagari, otoritas pengelolaan lahan hutan dan lahan yang dihutankan yang semula secara *de jure* berada pada pemerintah pusat, sekarang secara perlahan dialihkan kepada masyarakat di nagari sesuai dengan hukum adat setempat. Dalam pengelolaan hutan, misalnya, nagari telah menyusun aturannya sendiri dan juga menerapkan aturan untuk memonitor dan mengevaluasi penerapan aturan (Yonariza dan Shivakoti 2008). Nagari Kinari Solok menerapkan secara formal aturan dalam mengelola perikanan pada sungai-sungai yang ada dalam wilayah nagari dengan mengeluarkan peraturan nagari No 04/2001.

Akan tetapi, karena penerapan desentralisasi yang masih tergolong baru, nagari masih lemah dalam mengelola semua persoalan dalam penegelolaan sumberdaya alam. Beberapa konflik sekaitan dengan sumberdaya alam muncul baik antar masyarakat maupun antar nagari, dan antara nagari dan pemerintah kabupaten. Internal nagari, konflik terjadi karena tumpang

² *Nagari* adalah unit politik terendah etnik Minangkabau yang matrilineal, yang merupakan etnik utama di Sumatera Barat. Nagari terbentuk dari beberapa jorong. Setiap jorong merupakan perwakilan suku yang dipimpin oleh seorang datuk. Sebuah suku terdiri dari beberapa yang setiap kaum dipimpin oleh Mamak Barih yang terpilih/ditunjuk diantara Mamak Rumah (perwakilan keluarga luas/paruik). Nagari memiliki struktur yang demokratis, otonom dan bersifat informal dengan kepala suku dan kaum berada pada posisi yang dihormati (Naim 1984). Karena nagari adalah lembaga yang independen, setiap nagari memiliki hukum dan aturannya sendiri yang mungkin saja berbeda dengan yang lainnya.

tindih kepemilikan lahan dan ketidakjelasan batas lahan antara kaum maupun suku. Ketidakjelasan aturan memunculkan konflik dalam pemanfaatan sumberdaya hutan. Masyarakat di tingkat lokal cenderung untuk mengokupasi lebih banyak lahan yang semua adalah kawasan hutan milik negara dan memanfaatkan lebih banyak hasil hutan bukan kayu. Konflik antar nagari terjadi karena ketidakjelasan batas antar nagari. Sementara konflik antar nagari dan pemerintah lokal terkait pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya air. Nagari cenderung mengklaim bahwa saluran irigasi dalam wilayah nagari adalah milik nagari dan pengelolaannya adalah hak nagari, namun sampai sejauh ini masih dikelola oleh pemerintah kabupaten.

Sekaitan dengan penghidupan, kembali ke nagari ini mempengaruhi akses rumahtangga terhadap aset modal baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam jangka pendek, kembali ke nagari merubah akses masyarakat terhadap sumberdaya lahan dan hasil hutan. Selain itu, kembali ke nagari juga berpengaruh secara kelembagaan bagaimana partisipasi masyarakat terutama masyarakat miskin dalam proses pengambilan kebijakan ditingkat nagari. Konflik terkait dengan pemanfaatan sumberdaya alam memberikan ketidakpastian bagi penghidupan masyarakat, terutama yang sangat tergantung dengan aset natural.

Perubahan regulasi menyangkut pengelolaan sumberdaya alam

Ada dua perubahan regulasi menyangkut pengelolaan sumberdaya alam yang terpenting yaitu, perubahan undang-undang kehutanan dan undang-undang sumberdaya air. Pada tahun 1999, pemerintah mengeluarkan Undang-Undang no 41/1999 tentang kehutanan dan undang-undang No 7/2004 tentang sumberdaya air. Undang-undang kehutanan yang baru ini memberikan ruang yang lebih luas bagi pelibatan stakeholders dalam pengelolaan sumberdaya kehutanan. Undang-undang ini juga mengakui hukum adat dalam pengelolaan hutan sepanjang hukum adat tersebut masih berlaku dan diakui masyarakat (Departemen Kehutanan, 2003). Walau masih dikritik karena menempatkan hukum adat dibawah hukum nasional, namun undang-undang baru ini memberikan tempat yang lebih luas bagi masyarakat dan kelembagaan masyarakat ditingkat lokal untuk mengelola hutan yang ada dalam kewenangannya. Sekaitan dengan kembali ke pemerintahan nagari, undang-undang kehutanan yang baru ini memberikan kesempatan kepada nagari untuk menyusun peraturannya sendiri dalam mengelola hutan dalam teritorial nagari. Nagari Sungai Kamuyang, Kabupaten 50 Kota, misalnya, mengeluarkan peraturan nagari pada tahun 2003 tentang penggunaan tanah nagari, termasuk kawasan hutan.

Undang-undang sumberdaya air dikeluarkan pada tahun 2004. Undang-undang yang baru ini menjelaskan pembagian wewenang antara pemerintah pusat, propinsi, kabupaten dan bahkan petani dalam pengelolaan sumberdaya air. Selain itu, undang-undang yang baru ini memberikan perlibatan yang jelas antara pemerintah, masyarakat dan pihak swasta dalam pengelolaan sumberdaya air. Penekanan pada pengelolaan sumberdaya air secara terpadu adalah juga hal yang mendasar dibanding dengan undang-undang sebelumnya.

Kedua undang-undang ini juga memberikan pengaruh bagi penghidupan masyarakat dalam hal akses pada sumberdaya hutan, lahan, infrastruktur irigasi dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan irigasi.

Krisis ekonomi dan liberalisasi perekonomian

Liberalisasi diambil oleh pemerintah Indonesia untuk merepon krisis ekonomi tahun 1997. Liberalisasi ekonomi ini memberikan dampak langsung maupun tidak langsung bagi penghidupan masyarakat. Devaluasi nilai mata uang rupiah meningkatkan harga barang yang diperdagangkan dan menurunkan harga barang yang tidak diperdagangkan (San *et al.*, 2000). Liberalisasi perdagangan, termasuk komoditi pertanian, memberikan efek langsung kepada penghidupan masyarakat. Pertama, liberalisasi menyebabkan harga produk pertanian domestik mengalami penurunan karena pasar dalam negeri dibanjiri oleh produk pertanian luar negeri

yang disubsidi. Feridhanusetyawan dan Pangestu (2003) menghitung bahwa produksi padi Indonesia menurun 0.9% karena liberalisasi perdagangan unilateral. Kedua, Indonesia dibawah tekanan masyarakat internasional untuk mencabut subsidi bagi input pertanian yang menyebabkan peningkatan biaya produksi dan selanjutnya menurunkan daya saing. Haryati dan Aji (2005) melaporkan bahwa harga pupuk memberikan dampak negatif pada produktivitas padi dan petani cenderung menurunkan penggunaan pupuk saat harga pupuk naik. Selanjutnya, pemerintah merubah struktur pembelanjaan negara untuk merespon krisis dan program *recovery*. Dimana terjadi penurunan pengeluaran pada infrastruktur dan meningkatkan pengeluaran pada subsidi bagi rumahtangga miskin seperti program JPS, Raskin, Jamkesmas dan beasiswa.

Dalam kaitan dengan penghidupan, liberalisasi perdagangan ini berpengaruh kepada penghidupan masyarakat yakni akses terhadap infrastruktur irigasi, jalan, pendapatan tunai, kredit dan subsidi, dan pendidikan.

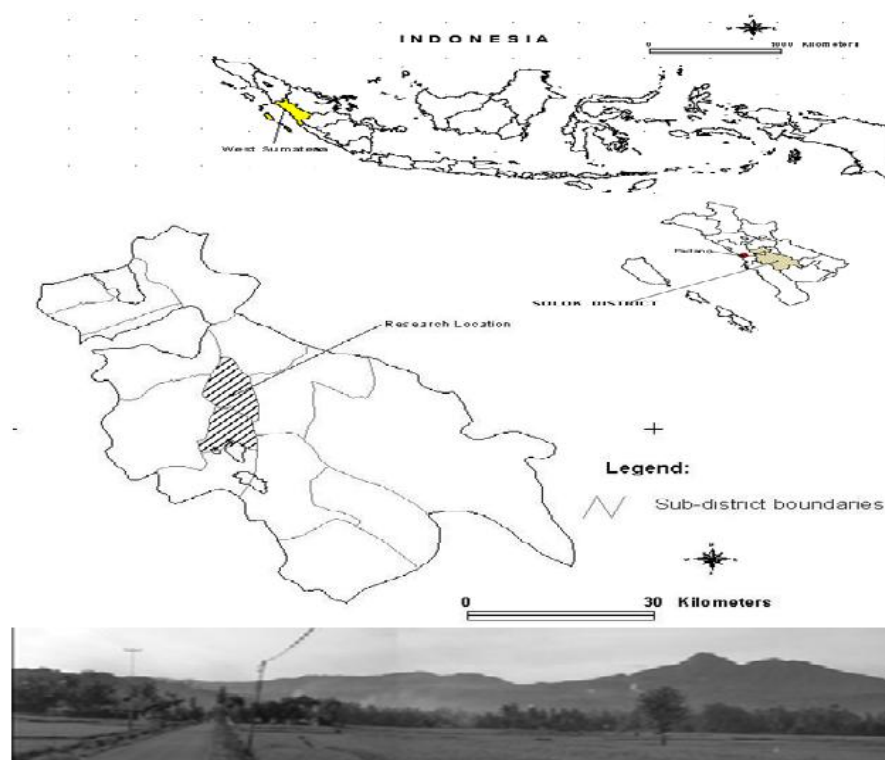
DAMPAK PERUBAHAN FAKTOR EKSTERNAL BAGI PERUBAHAN PENGHIDUPAN MASYARAKAT

Penelitian dilakukan untuk melihat bagaimana perubahan faktor eksternal yang bersifat makro ini berpengaruh/berdampak kepada perubahan internal penghidupan masyarakat, ditingkat mikro, serta bagaimana masyarakat meresponnya dengan cara merubah strategi penghidupannya.

Lokasi Penelitian: Overview

Penelitian dilakukan didalam kawasan sub-DAS Lembang, kabupaten Solok, kawasan yang merupakan kawasan penyangga pertanian padi sawah di dataran rendahnya. Tanahnya sangat labil karena tingkat kemiringan yang tinggi. Sebagian besar masyarakatnya menggantungkan kehidupannya pada pertanian lahan kering dan pada sumberdaya hutan. Sub-DAS Lembang terletak pada bagian selatan DAS Sumani yang merupakan DAS terpenting di kawasan tengah Sumatera Barat (lihat gambar 2). Ketinggian antara 900 – 1.700 meter dpl. Hari hujan setahun antara 34 -212 hari dengan rata-rata curah hujan 7.768 mm. Curah hujan terendah tercatat pada July, sementara dari November sampai February adalah curah hujan tertinggi. Temperatur rata-

rata tahunan antara 12,5°C – 26,0°C. Dengan kepadatan penduduk 352 orang/km², sub-DAS ini adalah yang terpadat di DAS Sumani dengan tingkat pertumbuhan penduduk sekitar 1,3% selama lima tahun terakhir (Kantor Statistik Sumatera Barat, 2005).



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Rapid rural appraisal (RRA) dan survey Rumahtangga

RRA dan survey rumahtangga dilakukan di lima nagari dalam kawasan sub-DAS Lembang yaitu, *Nagari Selayo Tanang Bukik Sileh*, *Nagari Koto Laweh*, dan *Nagari Dilam* di daerah dataran tinggi dan di *nagari Kinari* dan *Muara Panas* di daerah dataran rendah. RRA dilakukan dalam upaya untuk mempelajari konflik dan perubahan kelembagaan lokal selama sepuluh tahun terakhir melalui serangkaian wawancara mendalam dan mengorganisir focus group discussions (FGD), sementara survey rumahtangga dilakukan untuk mendapatkan data ditingkat rumahtangga, terutama yang terkait dengan perubahan akses pada aset modal dan strategi penghidupan. Dalam survey, rumahtangga disampel secara stratified random sampling, yakni populasi dikelompokkan atas masyarakat yang berpendapatan rendah tinggi dan sedang berdasarkan pendapatan terakhir. Responden berpendapatan rendah adalah yang memiliki pendapatan bulanan kecil dari Rp 250.000, berpendapatan sedang antara Rp 250.000 – Rp 550.000, dan berpendapatan tinggi bila memiliki lebih dari Rp 550.000. Tabel 1 memperlihatkan karakteristik responden menurut kelompok pendapatan.

Tabel 1 karakteristik rumahtangga sampel

No	Karakteristik Rumahtangga	Kelompok Pendapatan			Total
		Rendah	Sedang	Tinggi	
<u>Dataran Tinggi</u>					
1	Jumlah Rumahtangga (N)	94	41	25	160
2	Rata-rata umur kepala rumahtangga (tahun)	45.85	45.73	49.40	46.38
3	Rata-rata pendapatan perkapita bulanan (Rupiah)*	149,438.86	349,378.05	994,963.47	332,786.50
4	Rata-rata jumlah anggota keluarga	5.27	3.88	3.40	4.62
5	Rata-rata lamanya mengikuti pendidikan formal (tahun)	6.45	7.32	6.60	6.69
<u>Dataran Rendah</u>					
1	Jumlah Rumahtangga (N)	100	44	33	177
2	Rata-rata umur kepala rumahtangga (tahun)	48.45	49.02	51.33	49.13
3	Rata-rata pendapatan perkapita bulanan (Rupiah)*	143,250.45	349,853.06	804,619.11	317,915.31
4	Rata-rata jumlah anggota keluarga	5.03	3.73	3.27	4.38
5	Rata-rata lamanya mengikuti pendidikan formal (tahun)	4.83	6.48	6.18	5.49

Analisis Data

Dalam penelitian ini, saya melakukan uji-t untuk melihat perbedaan akses terhadap aset modal dari dua waktu yang berbeda, 1996 dan 2006. ANOVA juga dilakukan untuk melihat perbedaan akses kepada aset modal antara tiga kelompok sample diatas. Kemudian pentagon asset digambarkan untuk melihat pola perubahan tersebut. Untuk pengukuran perubahan akses terhadap aset modal dilakukan dengan mengembangkan indeks sedemikian dengan memilih variabel penyusun yang paling representatif pada setiap aset modal (seperti terlihat pada lampiran 1).

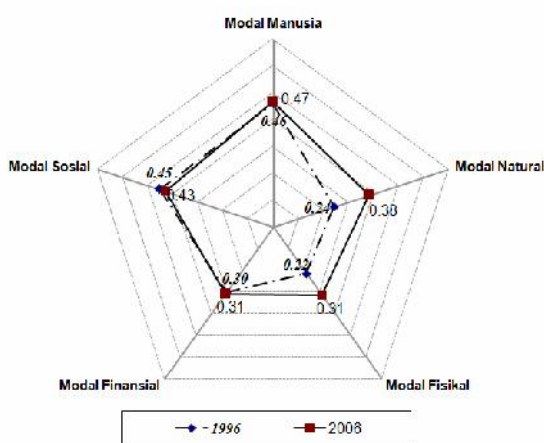
Perubahan strategi penghidupan dan sustainabilitas penghidupan dianalisis secara kualitatif. Perubahan strategi penghidupan didapatkan dari hasil survey rumahtangga dengan merangkingkan frekwensi jawaban responden tentang strategi yang diambil dalam menghadapi perubahan faktor eksternal dan internal. Penghidupan berkelanjutan dinilai dari trend dan dampak dari perubahan faktor eksternal, perubahan akses pada aset modal dan perubahan strategi

penghidupan. Kemudian trend dan dampak ini dibagi dalam empat bagian yakni secara lingkungan, ekonomi, sosial dan kelembagaan. Trend dan dampak dinilai apakah akan memberikan dampak positif atau negatif bagi penghidupan dan bagi pengelolaan DAS secara terpadu.

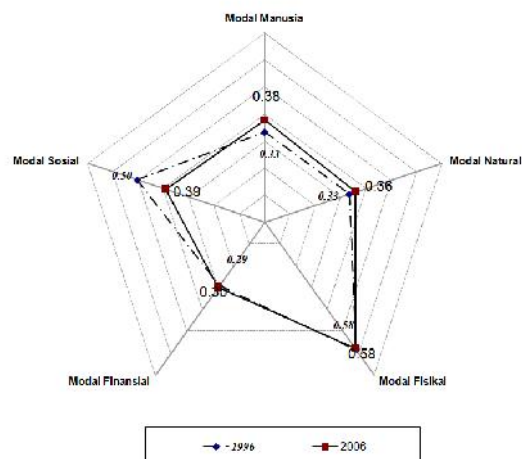
Perubahan Penghidupan Masyarakat sub DAS Lembang

Perubahan akses terhadap aset modal

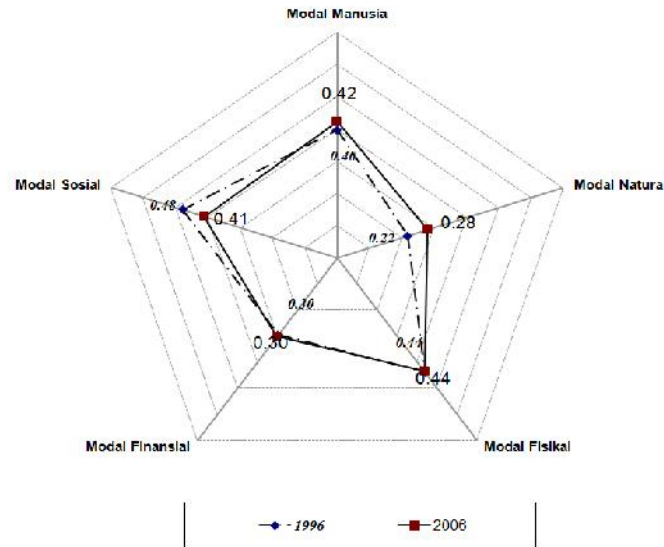
Secara umum, sebagaimana terlihat dalam gambar 3 (serta perubahan setiap variable penyusun pada Lampiran 2 dan Lampiran 3), akses terhadap modal natural mengalami peningkatan yang sangat signifikan dalam wilayah Sub-DAS lembang. Sementara itu, akses terhadap modal sosial turun secara signifikan pula. Akses terhadap modal manusia dan finansial secara tidak mengalami perubahan yang berarti. Akan tetapi ada perbedaan yang nyata akses terhadap aset modal ini antara masyarakat di dataran tinggi dan dataran rendah. Masyarakat didataran tinggi mampu memiliki dan mengakses lebih sedikit aset modal dibanding masyarakat di dataran rendah. Hal ini dapat dipahami, karena selama tiga dasa warsa terakhir fokus pembangunan diarahkan pada masyarakat didataran rendah karena “revolusi hijau” memprioritaskan daerah persawahan dan mengabaikan daerah non persawahan. Selama sepuluh tahun terakhir, pengembangan infrastruktur mulai diarahkan pada dataran tinggi, sehingga terjadi peningkatan signifikan akses pada modal fisik di daerah ini dibanding dengan dataran rendah. Selain itu, masyarakat di dataran tinggi juga mengalami peningkatan akses pada modal natural, karena perubahan undang-undang kehutanan dan kebijakan desentralisasi memberikan peluang yang lebih besar bagi masyarakat di dataran tinggi untuk memanfaatkan hasil hutan, sementara di dataran rendah tidak terdapat kawasan yang masih menjadi hutan publik.



a. Dataran Tinggi



b. Dataran rendah



c. Gabungan (dataran tinggi dan dataran rendah)

Gambar 3. Perubahan pentagon asset akses masyarakat di sub-DAS Lembang terhadap aset modal penghidupan

Jumlah anggota rumahtangga yang tergolong tenaga kerja menurun, sementara pada saat bersamaan anggota keluarga yang berpendidikan lebih baik meningkat signifikan yang menghasilkan peningkatan terhadap modal manusia, walau tidak signifikan secara statistik, dengan kelompok masyarakat yang berpendapatan rendah dan sedang menikmati peningkatan yang lebih baik. Kelompok masyarakat yang berpendapatan tinggi memiliki anggota keluarga yang dapat bekerja lebih banyak pada tahun 1996, namun menurun pada tahun 2009, dibandingkan dengan rumahtangga miskin yang mengalami peningkatan jumlah anggota keluarga yang masuk angkatan kerja.

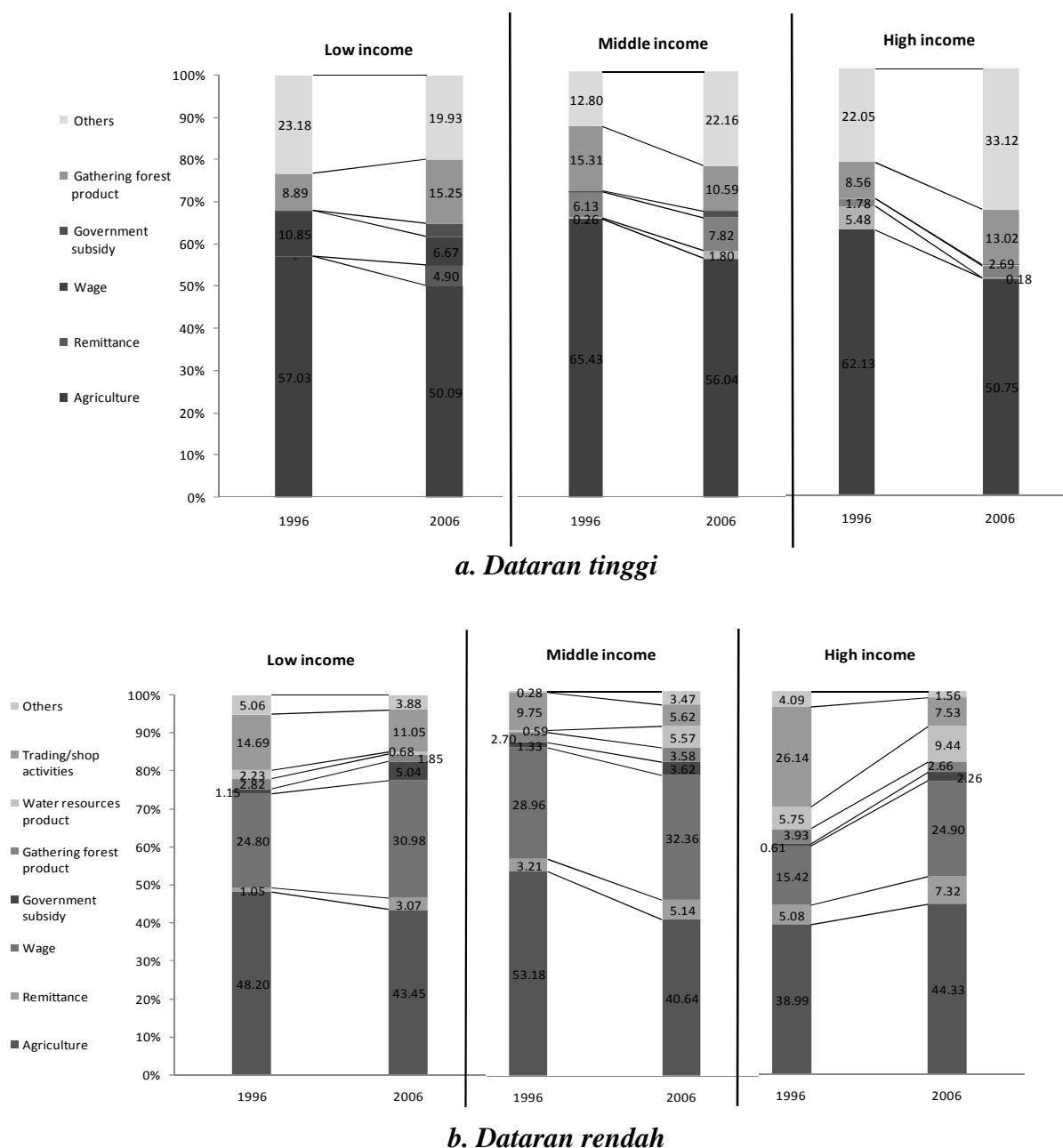
Sementara hampir sebagian besar dari variabel penyusun aset modal natural dan fisik meningkat signifikan yang peningkatannya didistribusi secara merata antar kelompok masyarakat. Kelompok masyarakat berpendapatan rendah meningkat aksesnya terhadap sumberdaya hutan, sementara kelompok yang berpendapatan tinggi meningkat aksesnya kepada lahan. Sementara akses pada infrastuktur jalan dan irigasi meningkat tajam bagi terutama rumahtangga miskin karena beberapa pembangunan infrastruktur dilakukan di wilayah ini beberapa tahun terakhir. Selain itu, terjadi pula peningkatan akses pada pengolahan hasil pertanian, saat mana berdiri banyak RMU sebagai konsekwensi dari liberalisasi perdagangan beras.

Sementara itu akses pada modal finansial tidak mengalami peningkatan signifikan, akan tetapi terdapat perbedaan antar kelompok pendapatan. Kelompok yang berpendapatan rendah mengalami peningkatan akses yang lebih besar karena berbagai program yang menyediakan bantuan tunai kepada rumahtangga miskin sebagai bentuk kompensasi dari liberalisasi perekonomian.

Akses pada aset modal sosial turun terutama karena turunnya partisipasi masyarakat dalam kegiatan politik pengambilan keputusan ditingkat nagari. Akses pada keputusan politik ditingkat nagari menurun tajam bagi masyarakat yang berpendapatan rendah, sementara kelompok masyarakat yang berpendapatan tinggi mengalami peningkatan.

Perubahan strategi penghidupan

Bagaimana masyarakat merespon perubahan lingkungan eksternal dan perubahan akses terhadap aset modal dipelajari dari perubahan strategi penghidupan. Masyarakat yang berpendapatan rendah lebih banyak yang bekerja keluar dari nagari untuk pekerjaan upah murah dan mengeksploitasi lebih banyak hasil alam seperti hasil hutan bukan kayu. Hal ini dapat dipahami karena terjadi peningkatan jumlah anggota keluarga yang berusia kerja, sementara di dalam nagari tidak tersedia banyak lapangan pekerjaan. Sementara rumahtangga yang berpendapatan sedang dan tinggi berupaya untuk meningkatkan keamanan penghidupannya melalui diversifikasi usaha terutama pada usaha non pertanian dan non farm. Diversifikasi usaha ini banyak dimaksudkan untuk mengoptimalkan penggunaan tenaga kerja dalam keluarga, sehingga tidak tercipta lapangan kerja yang banyak, terutama untuk keluarga berpendapatan rendah. Namun terdapat kecenderungan terjadi penurunan pendapatan yang bersumber dari pertanian selama dekade terakhir. (gambar 4). Selain itu, secara sosial mereka berupaya memperkuat hubungan dalam kaum seperti mengadakan simpan-pinjam kaum untuk mengatasi rendahnya akses terhadap kredit dari lembaga keuangan formal.



Gambar 4. Sumber pendapatan rumahtangga di sub-DAS Lembang

Gambar 4 menjelaskan bahwa strategi mendapatkan pekerjaan diluar sektor pertanian dan diluar nagari menjai semakin dominan. Uang kiriman dari luar nagari menjadi sumber pendapatan yang berkontribusi hampir 20% bagi total pendapatan rumahtangga yang memiliki anggota keluarga yang dirantau. Masyarakat yang berpendapatan rendah ada 25% yang memiliki anggota keluarga yang bekerja di rantau dan mengirimkan uang secara reguler untuk pendapatan rumahtangganya dibanding dengan masyarakat yang berpendapatan sedang dan tinggi (17% dan 8%). Ada dua alasan uatam yang menyebabkan anak muda dari rumahtangga yang berpendapatan rendah cenderung mencari pekerjaan di luar nagari. Pertama, anak muda ini memiliki peluang yang terbatas untuk melanjutkan ke pendidikan tinggi karena keterbatasan biaya, sementara beasiswa hanya disediakan hingga ke sekolah menengah dan pada umumnya mereka tidak tertarik untuk bekerja disektor pertanian. Kedua, pertumbuhan kesempatan kerja di dalam nagari tidak cukup mengimbangi pertumbuhan angkatan kerja, yang sebagian besar berasal dari rumahtangga yang berpendapatan rendah.

Diversifikasi dipilih oleh sebagian besar rumahtangga yang berpendapatan tinggi dan sedang. Walau diversifikasi ini telah dilakukan sejak jauh hari, namun tekanan ekonomi akibat krisis memaksa mereka untuk mengintensifkannya. Masyarakat mendiversifikasi penghidupannya dengan mengembangkan usha ternak, mengembangkan usaha pengolahan hasil pertanian, membuka warung, ojek, dll. Walau kontribusi pertanian bagi pendapatan rumahtangga masih besar, tetapi memperlihatkan trend yang semakin menurun, karena masyarakat sudah mendiversifikasi penghidupannya.

DISKUSI: Penghidupan dan Pengelolaan DAS Terpadu

Masyarakat di sub-DAS Lembang secara umum mampu memelihara dan meningkatkan kapalitas penghidupan mereka dan meningkatkan akses mereka terhadap aset modal. Perubahan lingkungan eksternal memberikan peluang kepada mereka untuk meningkatkan aksesnya pada modal natural dan fisik. Namun pada saat saat yang bersamaan mereka belum dapat meningkatkan akses pada modal sosial. Rendahnya akses masyarakat miskin pada modal sosial memperlihatkan bahwa kerangka sosial politik yang baru belum mampu mendorong partisipasi masyarakat dalam pengelolaan masyarakat dan sumberdaya alam, walau situasi yang baru ini menyebabkan turunnya kesenjangan pembangian pendapatan.

Sustainability penghidupan masyarakat dan pengelolaan sub-DAS secara terpadu dinilai dengan mempertimbangkan perubahan faktor eksternal, internal dan strategi penghidupan diatas. Tabel 2 merangkum trend sustainability yang dibagi dalam empat aspek. Mencapai keberlanjutan secara lingkungan adalah tantangan terbesar di wilayah ini karena tingginya kerusakan lingkungan akibat kecenderungan masyarakat menggunakan pupuk kimia yang semakin meningkat, tingginya tingkat erosi sebagai konsekuensi dari praktek pertanian intensif pada lahan dengan kemiringan yang tinggi dan semakin menurun areal yang tidak tertutupi hutan dan tanaman tahunan sebagai akibat dari tingginya deforestasi. Dari kacamatan pengelola DAS terpadu, indikasi ini juga mencerminkan persoalan dalam pengelolaan DAS, tidak hanya sekedar penghidupan masyarakat.

Akses pada aset modal yang terkait dengan aspek ekonomi mengalami peningkatan yang memperlihatkan bahwa secara ekonomi, penghidupan masyarakat menjadi semakin baik dan sekaligus menunjukkan bahwa pengelolaan sub-DAS Lembang membaik dari sisi ekonomi. Peningkatan akses pada lahan, tenaga kerja dan infrastruktur irigasi adalah indikasi terjadi perbaikan secara ekonomi karena kelompok masyarakat yang berpendapatan rendah menikmati manfaat yang terbesar, yang pada akhirnya mengurangi kesenjangan. Namun demikian, liberalisasi perekonomian merugikan kelompok masyarakat yang berpendapatan rendah karena harga kebutuhan pokok mengalami peningkatan dan kesulitan untuk dapat mengakses kredit

berbunga rendah. Upaya pemerintah menyediakan subsidi hanya sebagai bantuan sementara yang sustainabilitasnya belum jelas. Tentunya, keberlanjutan secara ekonomi akan menjadi semakin baik bila efek negatif dari liberalisasi perekonomian dapat diminimalisir.

Selain itu, peningkatan akses masyarakat berpendapatan rendah terhadap infrastruktur, sumberdaya kehutanan, lahan dan pendidikan mengindikasikan menurunnya pengucilan secara sosial. Namun, peningkatan kesenjangan pembagian pendapatan antar kelompok masyarakat menyimpan persoalan dari sisi sosial, saat mana masyarakat yang berpendapatan tinggi masih menikmati manfaat yang lebih besar dari perubahan terjadi ini. Tentu secara sosial, keberlanjutan penghidupan masyarakat dan pengelolaan sub-DAS Lembang masih menyimpan beberapa persoalan.

Tabel 2. Keberlanjutan penghidupan masyarakat di Sub-DAS Lembang Sumatera Barat

No	Aspek Keberlanjutan Penghidupan	Indikasi	Perkembangan di Sub-DAS Lembang selama sepuluh tahun terakhir
1	Lingkungan	Terpelihara atau meningkat produktivitas sumberdaya alam	<ul style="list-style-type: none"> • Lahan rusak meningkat • Tutuoan hutan turun tajam • Tingkat erosi tinggi • Praktek pertanian intensif dengan menggunakan pupuk kimia dan pestisida
2	Ekonomi	Tingkat pendapatan/pengeluaran ril masyarakat tetap atau menjadi lebih baik	<ul style="list-style-type: none"> • Liberalisasi pasar merugikan masyarakat berpendapatan rendah, namun pemerintah menyediakan subsidi. Keberlanjutan subsidi masih tanda tanya • Akses ke kredit formal berkurang • Tenaga kerja dari RT berpendapatan rendah meningkat, sementara dari RT berpendapatan sedang dan tinggi menurun • Diversifikasi sumber pendapatan membuat tingkat pendapatan dan pengeluaran dapat dipertahankan • Pendapatan RT berpendapatan rendah meningkat, walau tidak signifikan.
3	Sosial	Tingkat pengucilan sosial minimal dan pemerataan maksimal	<ul style="list-style-type: none"> • Kesenjangan pembagian pendapatan antar kelompok masyarakat meningkat • Akses RT berpendapatan rendah pada irigasi meningkat • Akses RT berpendapatan rendah sedang terhadap infrastruktur jalan meningkat, tetapi RT berpendapatan tinggi mendapatkan bagian yang besar • Akses pada pendidikan meningkat signifikan terutama bagi RT berpendapatan rendah • Akses pada lahan meningkat • RT berpendapatan rendah mendapatkan akses yang besar pada hasil hutan non kayu
4	Kelembagaan	Kemampuan kelembagaan untuk mengelola SDA dan masyarakat dapat berlanjutan untuk jangka panjang	<ul style="list-style-type: none"> • Desentralisasi dan kembali ke nagari masih lemah untuk dapat mengelola dan menyelesaikan konflik berkenaan dengan SDA • Undang-undang kehutanan dan sumberdaya air yang baru memberikan peluang bagi partisipasi masyarakat di tingkat lokal dalam pengelolaan SDA

Keberlanjutan secara kelembagaan juga masih menjadi tanda tanya. Kelembagaan lokal untuk mengelola sumberdaya hutan dan air masih sangat lemah. Kembali ke pemerintahan nagari masih dalam tataran formal administratif, belum menyentuh persoalan dasar tentang status kepemilikan lahan, penyelesaian konflik dan distribusi yang adil. Konflik yang belum terselesaikan dengan tuntas mengindikasikan bahwa kelembagaan lokal belum bekerja dengan baik. Bagi pengelolaan DAS secara terintegrasi, penguatan kelembagaan lokal menjadi kebutuhan yang sangat mendesak.

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI KEBIJAKAN

Penggunaan sustainable livelihood framework (SLF) dapat menjadi alat untuk merefleksikan status pengelolaan DAS. Pada satu sisi dapat digunakan untuk melihat keberlanjutan penghidupan masyarakat itu sendiri dan kemudian pada sisi lain dapat pula digunakan sebagai sinyal bagi penilaian performance pengelolaan DAS. Keberlanjutan/ketidak-berlanjutan satu aspek dalam penghidupan adalah juga sinyal keberlanjutan/ketidak-berlanjutan dalam pengelolaan DAS.

Temuan penelitian yang dilakukan di sub-DAS Lembang sangat membantu untuk menjelaskan efek perubahan kebijakan dalam skala makro terhadap penghidupan masyarakat di skala mikro dan terhadap pengelolaan DAS, karena tingkat kesehatan DAS sangat tergantung dengan aktivitas sosial ekonomi masyarakat yang hidup didalamnya. Desentralisasi dan perubahan undang-undang kehutanan dan sumberdaya air memberikan peluang bagi peningkatan akses masyarakat terhadap modal natural berupa hasil hutan non kayu, lahan dan sumberdaya air. Namun demikian, desentralisasi yang direspon oleh pemerintah daerah di Sumatera Barat dengan kembali ke pemerintahan nagari memberikan ketidakpastian dan ketidakjelasan bagi masyarakat yang berpendapatan rendah untuk bisa berpartisipasi aktif dalam pengambilan kebijakan. Liberalisasi perekonomian pada satu sisi merugikan masyarakat karena meningkatnya harga barang kebutuhan pokok dan meningkatkan kesenjangan pembagian pendapatan, namun di sisi lain terjadi peningkatan akses masyarakat berpendapatan rendah terhadap subsidi pemerintah. Pengembangan infrastruktur jalan dan irigasi di dataran tinggi meningkatkan akses masyarakat, terutama masyarakat miskin terhadap modal fisik.

Analisis kami menyangkut perubahan strategi penghidupan memperlihatkan bahwa masyarakat secara perlahan beradaptasi mencari sumber pendapatan diluar sektor pertanian. Peningkatan variasi sumber pendapatan mengindikasikan bahwa secara mandiri dan kreatif masyarakat mengembangkan strategi penghidupannya sesuai dengan kemampuan akses pada aset modal dan perubahan lingkungan eksternalnya.

Namun demikian, perubahan tersebut memberikan implikasi pada pengelolaan DAS karena keterkaitan yang erat antara penghidupan masyarakat dan sumberdaya alam, sistem sosial politik dan ekonomi pendukungnya. Implikasi tersebut adalah kekhawatiran akan semakin cepat kerusakan lahan dan pencemaran air karena menggunakan input pertanian kimiawi yang semakin intensif dan pengolahan tanah yang intensif pada lahan yang kemiringannya tinggi akibat dari semakin intensif praktek pertanian, terutama oleh kelompok masyarakat yang berpendapatan tinggi dan sedang. Konflik yang semakin berpeluang karena masih lemahnya kelembagaan lokal, dan kesenjangan pembagian pendapatan sebagai konsekuensi dari liberalisasi perekonomian yang tidak terkontrol baik.

Hasil penelitian di sub-DAS Lembang dapat menjadi panduan pengelolaan sub-DAS Lembang dalam menentukan arah kebijakan yang perlu diambil untuk menjamin terjadinya keberlangsungan pengelolaan DAS secara terpadu dengan memperhitungkan aspek lingkungan, ekonomi, sosial dan kelembagaan. Dari hasil temuan tersebut, beberapa kebijakan mesti dilakukan untuk meningkatkan sustainabilitas pengelolaan sub-DAS Lembang secara terpadu

dan pada saat bersamaan akan meningkatkan sustainabilitas penghidupan masyarakat yang ada di dalamnya. Kebijakan tersebut adalah:

1. Penguatan kelembagaan lokal untuk pengelolaan hutan dan sumber daya air. Dalam konteks ini kejelasan aturan dari pemerintah pusat sangat diperlukan agar masyarakat ditingkat lokal dapat pula mengembangkan aturan dan regulasinya sesuai dengan kondisi dan situasi lokal pula. Hal ini amat diperlukan untuk mencegah dan menyelesaikan konflik pemanfaat sumberdaya hutan, lahan dan air.
2. Mengkonservasi beberapa kawasan di dataran tinggi sub-DAS Lembang mengingat tingginya laju erosi sebagaimana dilaporkan oleh Istijono (2006). Peningkatan akses masyarakat terhadap sumberdaya hutan mengancam kelestarian lingkungan dan juga akan mengancam ketersediaan dan kualitas air bagi pertanian padi sawah di daerah dataran yang disangganya. Padahal kawasan dataran rendah yang disangganya adalah sentra produksi beras utama Sumatera Barat.
3. Mempromosikan praktek pertanian yang ramah lingkungan. Praktek pertanian yang menggunakan input kimia tinggi mengancam kelestarian lingkungan, terutama kualitas air bagi pertanian dan perikanan di wilayah dataran rendah yang disangganya. Pengolahan lahan intensif di daerah dengan kemiringan yang tinggi adalah penyebab utama tingginya erosi yang mengganggu bagi usahatani padi dan infrastruktur irigasi di dataran rendah karena tingginya sedimen yang dikirim dari wilayah dataran tinggi ini. Dengan praktek pertanian yang ramah lingkungan seperti pertanian organik, pengendalian hama terpadu dan penerapan teras akan dapat mengurangi dan sekaligus memperbaiki kerusakan

Akan tetapi, temuan ini masih memiliki kelemahan yang menjadi celah bagi penelitian lanjutan. Penelitian ini belum dapat mengungkapkan perubahan faktor eksternal mana yang memberikan pengaruh yang kuat dan langsung bagi perubahan akses terhadap aset modal dan sustainabilitas penghidupan masyarakat. Penelitian lanjutan masih diperlukan untuk mendeteksi lebih tegas faktor yang berpengaruh kuat tersebut.

ACKNOWLEDGEMENTS

Paper ini adalah bagian dari Disertasi penulis sewaktu menyelesaikan pendidikan Doktoral di Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand tahun 2008 dibawah bimbingan Prof. Ganesh P. Shivakoti. Sebagian informasi dan data yang ada dalam paper ini telah dipublikasikan pada jurnal *Environmental Management* Volume 43 Issue 1 tahun 2009 dengan judul “*Livelihood Change and Livelihood Sustainability in the Uplands of Lembang Subwatershed, West Sumatra, Indonesia, in a Changing Natural Resource Management Context*”, yang dapat diakses secara online di: <http://dx.doi.org/10.1007/s00267-008-9142-2>.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, J. E. M. 1998. *Forestry and Sustainable Rural Livelihoods*. Paper presented at the The Department for International Development's Natural Adviser's Conference. London.
- Ashley, C., and Carney, D. 1999. *Sustainable livelihoods: Lessons from early experience*. Department for International Development, London, UK.
- Bebbington, A. 1999. Capitals and Capabilities: A Framework for Analyzing Peasant Viability, Rural Livelihoods and Poverty. *World Development* 27(12): 2021-2044.
- Campbell, B., Sayer, J. A., Frost, P., Vermeulen, S., Porez, M. R., Cunningham, A., and Prabhu, R. 2001. Assessing the Performance of Natural Resource Systems [Electronic Version]. *Conservation Ecology* 5: 22. Retrieved 20 July 2006 from <http://www.consecol.org/vol5/iss2/art22/>

- Carney, D., Drinkwater, M., Rusinow, T., Neefjes, K., Wanmali, S., & Singh, N. 1999. *Livelihoods Approaches Compared: A brief comparison of the livelihoods approaches of the UK Department for International Development (DFID), CARE, Oxfam and the United Nations Development Programme (UNDP)*. London: Department for International Development (DFID).
- Chambers, R. 1995. Poverty and livelihoods: whose reality counts? *Environment and Urbanization* 7(1):173-204.
- Chambers, R., and Conway, G. R. 1992. *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for 21st century* (IDS discussion paper 296). Department for International Development, London, UK.
- Dewi, S., Belcher, B., and Puntodewo, A. 2005. Village Economic Opportunity, Forest Dependence, and Rural Livelihoods in East Kalimantan, Indonesia. *World Development* 33(9): 1419-1434.
- DFID (Department for International Development). 1999. *Sustainable Livelihoods Guidance Sheets*. Department for International Development, London, UK.
- Dupar, M., and Badenoch, N. 2002. *Environment, Livelihoods, and Local Institutions Decentralization in Mainland Southeast Asia*. World Resources Institute. Washington, DC.
- Feridhanusetyawan, T., and Pangestu, M. 2003. Indonesian trade liberalisation: estimating the gains. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 39: 51-74.
- Gellert, P. K. 2005. The Shifting Natures of “Development”: Growth, Crisis, and Recovery in Indonesia’s Forests. *World Development* 33(8): 1345-1364.
- Haryati, Y., and Aji, J. M. M. 2005. *Indonesian Rice Supply Performance in The Trade Liberalization Era*. Paper presented at the Indonesia Rice Conference 2005. Tabanan Bali 12 – 14 September 2005.
- Irianto, G., Surmaini, E., and Pasandaran, E. 2004. Pages 255-276 in F. Kasryno, E. Pasandaran and A. M. Fagi (Eds.) *Dinamika Iklim dan Sumber Daya Air untuk Budi Daya Padi. Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Istijono, B. 2006. *Konservasi Daerah Aliran Sungai dan Pendapatan Petani: Studi tentang integrasi pengelolaan daerah aliran sungai. Studi kasus DAS Sumani Kabupaten Solo/Kota Solok, Sumatera Barat*. Universitas Andalas, Padang, Indonesia.
- Koerberlein, v. M. 2003. *Living from Waste: Livelihood of the actors involved in Delhi's recycling economy*. Verlag für Entwicklungspolitik, Saarbrücken, Germany.
- Mitchell, B. 2002. *Resource and Environmental Management* (Second ed.). Harlow: Prentice Hall.
- Mitchell, B. 2005. Integrated water resource management, institutional arrangements, and land-use planning. *Environment and Planning* 37: 1335-1352.
- MoF (Ministry of Forestry). 2003. *Report to stakeholders: current condition of forestry development*. Ministry of Forestry (MoF), Jakarta, Indonesia.
- Naim, M. 1984. *Merantau: Pola Migrasi Suku Minangkabau (Merantau: Migration Pattern among Minangkabau Ethnic)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- O'Connor, C. M. 2004. Effects of Central Decisions on Local Livelihoods in Indonesia: Potential Synergies between the Programs of Transmigration and Industrial Forest Conversion. *Population and Environment* 25.
- Resosudarmo, I. A. P. 2002. *Closer to People and Trees: Will Decentralization Work for the People and the Forests of Indonesia?* Paper presented at the World Resources Institute Conference on Decentralization and The Environment, Bellagio, Italy. 18-22 February, 2002
- Robinson, S., El-Said, M., & San, N. N. 1998. Rice policy, trade, and exchange rate changes in Indonesia: A general equilibrium analysis. *Journal of Asian Economics* 9(3): 393-423.

- San, N. N., Löfgren, H., and Robinson, S. 2000. *Structural Adjustment, Agriculture, and Deforestation in the Sumatera Regional Economy* (TMD Discussion Papers). International Food Policy Research Institute, Washington D.C, USA.
- Scoones, I. 1998. *Sustainable Rural Livelihoods: A Framework for analysis* (IDS Working Paper 72). Department for International Development, London, UK.
- Shivakoti, G., and Shrestha, S. 2005a. Analysis of Livelihood Asset Pentagon to Assess the Performance of Irrigation Systems: Part 1 – Analytical Framework. *Water International* 30(3):356–362.
- Shivakoti, G., and Shrestha, S. 2005b. Analysis of Livelihood Asset Pentagon to Assess the Performance of Irrigation Systems: Part 2 – Application of Analytical Framework. *Water International* 30(3):363–371.
- Torras, M. 1999. Inequality, Resource Depletion, and Welfare Accounting: Applications to Indonesia and Costa Rica. *World Development* 27(7): 1191-1202.
- Vedeld, P., Angelsen, A., Bojo, J., Sjaastad, E., and Kobugabe Berg, G. 2007. Forest environmental incomes and the rural poor. *Forest Policy and Economics* 9(7): 869-879.
- von Benda-Beckmann, F., and von Benda-Beckmann, K. 2001. Recreating the *Nagari*: Decentralization in West Sumatra. *Max Planck Institute for Social Anthropology Working Papers No 31*.
- WCED (World Commission on Environment and Development). 1987. *Our common future*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- WRI (World Resources Institute). 2001. *World Resources 2000-2001: the Fraying Web of Life People and Ecosystems*. World Resources Institute (WRI), Washington. D.C. USA.
- WRI (World Resources Institute). 2005. *World Resources 2005: the Wealth of the Poor—Managing Ecosystems to Fight Poverty*. World Resources Institute (WRI), Washington. D.C. USA.
- Yonariza, and Shivakoti, G. P. 2008. Decentralization policy and revitalization of local institutions for protected area co-management in West Sumatra, Indonesia. In Edward L. Webb and Ganesh P. Shivakoti (eds.) “Decentralization, Forests and Rural Communities: Policy Outcomes in South and Southeast Asia”. Sage, New Delhi. 128-149 pp

Lampiran 1. Aset modal penghidupan, variabel penyusunnya dan indeks untuk mengukur perubahannya

No	Aset modal dan variable penyusun	Indeks	Faktor eksternal yang mempengaruhi perubahan akses terhadap aset modal
1	Modal Manusia Tenaga Kerja Pendidikan	Rata-rata indeks tenaga kerja dan pendidikan Perbandingan antara tenaga kerja dan total anggota rumahtangga Perbandingan antara anggota keluarga yang mendapatkan pendidikan SLTA keatas dengan total jumlah anggota keluarga	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan jumlah anggota keluarga • Perubahan struktur pengeluaran
2	Modal Natural Sumberdaya hutan Lahan Air	Rata-rata indeks akses terhadap sumberdaya hutan dan lahan Persentase pendapatan rumahtangga dari pengumpulan hasil hutan non kayu. Status kepemilikan lahan. Milik pribadi dinilai 1, lahan kaum/suku dinilai 0.5 dan lahan sewa/bagihasil dinilai 0.2 Kualitas lahan. Sawah dinilai 1, lahan kering dinilai 0.5 dan lainnya dinilai 0.2 Persentase pendapatan langsung rumahtangga yang berasal dari pemanfaatan saluran irigasi sungai dan sumber air lainnya	<ul style="list-style-type: none"> • Undang-kehutanan • Desentralisasi dan kembali ke nagari • Undang-kehutanan • Desentralisasi dan kembali ke nagari • Undang-kehutanan • Desentralisasi dan kembali ke nagari • Undang-undang sumberdaya air • Desentralisasi dan kembali ke nagari • Liberalisasi perekonomian
3	Modal fisik Irigasi Jalan Input pertanian Pengolahan hasil	Rata-rata indeks akses pada irigasi, jalan, input pertanian dan pengolahan hasil pertanian. Persentase lahan sawah yang mendapatkan air dari saluran irigasi permanen Perbandingan antara waktu yang diperlukan untuk berjalan dari lahan pertanian terdekat ke jalan utama dengan rata-rata waktu yang diperlukan berjalan dari lahan pertanian responden ke jalan utama Rata-rata persentase penggunaan pupuk kimia, pupuk organik, mempraktekkan PHT dan menggunakan bibit unggul terhadap total kegiatan usahatani Rata-rata hasil pertanian yang diolah sebelum dijual	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan stuktur pengeluaran • Undang-undang sumberdaya air • Perubahan stuktur pengeluaran • Liberaliasi perdagangan pertanian • Liberalisasi perdagangan pertanian
4	Modal finansial Pendapatan tunai Kredit Subsidi-pajak	Rata-rata indeks akses pada pendapatan tunai, kredit dan subsidi-pajak Persentase pendapatan tunai dibanding total pendapatan Rasio kredit yang diterima dan nilai asset tak bergerak Nilai subsidi yang diterima dikurangi pajak dan kemudian dibagi dengan total pendapatan tunai	<ul style="list-style-type: none"> • Perubahan struktur pengeluaran • Perubahan struktur pengeluaran • Perubahan struktur pengeluaran
5	Modal Sosial Pemerataan Partisipasi	Rata-rata indeks pemerataan dan partisipasi Ratio pendapatan rumahtangga perkapita dan pendapatan perkapita nagari Persentase partisipasi kepala rumahtangga dalam kegiatan nagari berkenaan dengan pengelolaan hutan dan air/irigasi selama setahun terakhir	<ul style="list-style-type: none"> • Liberalisasi perekonomian • Desentralisasi dan kembali ke nagari • Undang-undang kehutanan dan sumberdaya air

Lampiran 2. Indeks akses pada aset modal dan variabel penyusunnya di dataran tinggi Sub-DAS Lembang menurut kelompok pendapatan, 1996 dan 2006

No	Capital asset and its building variable	year	Low income		Middle income		High income		One-way ANOVA	Total	t test
			Average index	t test	Average index	t test	Average index	t test			
I	Human capital asset	1996	0.41	1.9904*	0.52	2.0011*	0.55	0.4460	8.3849*	0.46	0.2776
		2006	0.46		0.44		0.54		1.9755*	0.47	
	Labor	1996	0.73	0.2500	0.84	-2.6047*	0.93	-1.9908	9.8355*	0.79	-1.9117
		2006	0.74		0.70		0.83		2.6067*	0.74	
	Education	1996	0.09	3.5101*	0.19	0.1687	0.18	1.5285	2.3892*	0.13	3.3213*
		2006	0.17		0.19		0.24		0.7934	0.19	
II	Natural capital asset	1996	0.25	5.9512*	0.22	4.9054*	0.27	3.9920*	0.5300	0.24	8.6477*
		2006	0.37		0.38		0.43		1.6711	0.38	
	Access to forest resource	1996	0.09	3.3300*	0.15	-1.4100	0.09	0.8631	3.0006*	0.10	1.9484
		2006	0.15		0.11		0.13		0.9989	0.14	
	Access to land	1996	0.40	4.8362*	0.29	5.3999*	0.45	3.8568*	1.8753	0.38	7.9328*
		2006	0.59		0.66		0.73		4.5440*	0.63	
III	Physical capital asset	1996	0.21	4.7781*	0.24	2.8032*	0.21	2.9620*	0.5638	0.22	6.2813*
		2006	0.31		0.30		0.36		1.2453	0.31	
	Irrigation infrastructure	1996	0.21	4.1409*	0.25	0.0000	0.16	2.0545*	0.3014	0.21	4.1751*
		2006	0.44		0.22		0.30		2.2063*	0.36	
	Road infrastructure	1996	0.46	0.1648	0.62	-0.9978	0.61	1.5844	2.6033*	0.53	0.2063
		2006	0.44		0.56		0.62		4.4507*	0.50	
	Farm input access	1996	0.36	0.3777	0.33	1.2386	0.35	1.0305	1.7519	0.35	1.4885
		2006	0.36		0.35		0.37		0.6729	0.36	
	Processing	1996	0.01	1	0.00	1.9163	0.01	0.9282	0.5398	0.01	2.2008*
		2006	0.03		0.05		0.05		0.4721	0.04	
IV	Financial capital asset	1996	0.30	2.5709*	0.30	1.7747	0.31	-2.2054*	1.1699	0.30	1.8408
		2006	0.31		0.31		0.29		3.2637*	0.31	
	Cash income	1996	0.89	1.8763	0.89	1.8866	0.90	-0.6831	0.1993	0.89	2.1170*
		2006	0.90		0.91		0.89		1.7525	0.90	
	Credit	1996	0.01	-1.9504	0.01	-0.7641	0.04	-1.9122	1.8233	0.02	-2.7136*
		2006	0.00		0.00		0.00		1.3727	0.00	
	Subsidy-tax	1996	0.00	2.7774*	0.00	2.9523*	0.00	-0.7381	1.0107	0.00	2.9008*
		2006	0.03		0.02		-0.02		2.1784*	0.02	
V	Social capital asset	1996	0.41	-4.8943*	0.49	0.0444	0.56	3.5234*	8.1305*	0.45	-1.7467
		2006	0.34		0.49		0.69		149.4090*	0.43	
	Equity	1996	0.39	-4.7945*	0.53	1.1422	0.75	3.3969*	15.5588*	0.48	-0.8981
		2006	0.26		0.59		0.98		494.4920*	0.46	
	Institutional participation	1996	0.43	-1.7922	0.44	-2.4279*	0.37	0.7199	1.2204	0.43	-2.2530*
		2006	0.41		0.39		0.39		0.2564	0.40	

Note: * significant at 95% confidence

Lampiran 3. Indeks akses pada aset modal dan variabel penyusunnya di dataran rendah Sub-DAS Lembang menurut kelompok pendapatan, 1996 dan 2006

No	Aset modal dan variabel penyusun	Tahun	Pendapatan Rendah		Pendapatan Sedang		Pendapatan Tinggi		One-way ANOVA	Total	t test
			Rata-Rata Indeks	t test	Rata-Rata Indeks	t test	Rata-Rata Indeks	t test			
I	Modal Manusia	1996	0.30	2.8921*	0.36	0.5968	0.40	1.7070	5.2825*	0.33	3.1911*
		2006	0.35		0.37		0.45		4.9709*	0.38	
	Tenaga Kerja	1996	0.50	0.4646	0.56	-0.2729	0.59	0.2635	3.1274*	0.53	0.2958
		2006	0.51		0.55		0.60		2.8550*	0.54	
	Pendidikan	1996	0.10	4.9587*	0.15	1.6088	0.21	2.6511	2.4184	0.13	5.6807*
		2006	0.19		0.20		0.30		2.5863	0.22	
II	Modal Natural	1996	0.33	1.8878	0.32	2.5461	0.37	1.1194	1.8068	0.33	3.1526*
		2006	0.34		0.36		0.39		3.1999*	0.36	
	Air	1996	0.61	2.6733	0.61	1.1089	0.64	1.5370	0.3030	0.62	3.2204*
		2006	0.66		0.64		0.68		0.7380	0.66	
	Lahan	1996	0.04	-1.0670	0.04	2.3331	0.10	0.4083	3.0716*	0.05	1.0404
		2006	0.03		0.09		0.11		5.4962*	0.06	
III	Modal Fisikal	1996	0.40	3.0106	0.45	1.7346	0.55	0.4918	6.8288*	0.44	3.3588*
		2006	0.44		0.47		0.56		5.6894*	0.47	
	Irigas	1996	0.80	-1.0000	0.87	-0.8572	0.94	-1.000	1.6760	0.85	-1.6617
		2006	0.76		0.84		0.91		1.7469	0.81	
	Jalan	1996	0.59	1.4007	0.66	-0.2244	0.76	1.1859	3.4401*	0.64	1.2400
		2006	0.60		0.64		0.76		3.6187*	0.64	
	Input Pertanian	1996	0.31	2.9758*	0.36	1.8456	0.43	0.3926	10.4758*	0.35	3.3052*
		2006	0.33		0.37		0.42		6.0665*	0.36	
	Pengolahan hasil pertanian	1996	0.23	-1.8223	0.21	-0.2365	0.27	1.6893	0.3906*	0.23	-0.3502
		2006	0.21		0.22		0.31		1.1763*	0.23	
IV	Modal Finansial	1996	0.28	2.0937	0.30	-0.3111	0.30	-0.4160	1.3749	0.29	1.1500
		2006	0.30		0.30		0.30		0.0235	0.30	
	Pendapatan Tunai	1996	0.83	-0.7505	0.87	-1.8702	0.90	-1.1746	1.4868	0.86	-1.8969
		2006	0.82		0.83		0.85		0.1916	0.83	
	Kredit	1996	0.00	1.0000	0.00	1.0000	0.02	-1.0000	2.2519	0.00	0.2584
		2006	0.01		0.00		0.00		0.3931	0.00	
	Subsidi-pajak	1996	0.01	3.5247*	0.03	0.9350	0.00	1.5700	0.5894	0.02	3.7083
		2006	0.07		0.06		0.05		0.4932	0.06	
V	Modal Sosial	1996	0.41	-8.7466*	0.58	-5.1428*	0.68	-0.9564	37.9511**	0.50	-9.5419*
		2006	0.28		0.44		0.67		250.4408**	0.39	
	Pemerataan	1996	0.47	-10.7154*	0.74	-4.5229*	0.96	-0.1763	47.1737**	0.63	-10.0009**
		2006	0.21		0.52		0.95		1043.7385**	0.42	
	Partisipasi	1996	0.35	-0.0001	0.41	-3.0108*	0.41	-1.9448	2.1612	0.38	-1.6451
		2006	0.35		0.36		0.39		0.6387	0.36	

Note: * significant at 95% confidence

** significant at 99% confidence