

Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan:

Skema Imbal Jasa Lingkungan
Program Peduli Sungai di DAS Way Besai,
Lampung, Indonesia

*Rachman Pasha, Tonni Asmawan, Beria Leimona,
Erik Setiawan, Chandra Irawadi Wijaya*

Southeast Asia

Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan?

**Skema Imbal Jasa Lingkungan
Program Peduli Sungai di DAS Way Besai, Lampung,
Indonesia**

Author:
Rachman Pasha, Tonni Asmawan, Beria Leimona, Erik Setiawan,
Chandra Irawadi Wijaya

Working paper nr 104



Correct citation:

Pasha R, Asmawan T, Leimona B, Setiawan E, Wijaya CI. 2010. Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan? Skema Imbal Jasa Lingkungan Program Peduli Sungai di DAS Way Besai, Lampung, Indonesia. ICRAF Working paper nr 104. Bogor, Indonesia. World Agroforestry Centre - ICRAF, SEA Regional Office. 32p

Titles in the Working Paper Series aim to disseminate interim results on agroforestry research and practices and stimulate feedback from the scientific community. Other publication series from the World Agroforestry Centre include: Agroforestry Perspectives, Technical Manuals and Occasional Papers.

Published by
World Agroforestry Centre
ICRAF Southeast Asia Regional Office
PO Box 161, Bogor 16001, Indonesia

Tel: +62 251 8625415
Fax: +62 251 8625416
Email: icraf-indonesia@cgiar.org
<http://www.worldagroforestrycentre.org/sea>

© World Agroforestry Centre 2010
Working Paper nr 104

The views expressed in this publication are those of the author(s) and not necessarily those of the World Agroforestry Centre.
Articles appearing in this publication may be quoted or reproduced without charge, provided the source is acknowledged.
All images remain the sole property of their source and may not be used for any purpose without written permission of the source.

Tentang Penulis

Rachman Pasha

Rachman Pasha joined the World Agroforestry Centre - Southeast Asia (ICRAF-SEA) on May 2006 as Research Assistant for Rewarding Upland Poor for Environmental Services (RUPES) Project in Sumberjaya, Lampung. Since September 2008, he moved to Bogor for his new role as RUPES Indonesia Site Coordinator. Besides doing research activities, he is also responsible to develop and coordinate links with RUPES Indonesian network, including government, non-government institutions and universities, strengthen communication between RUPES partners in Indonesia, provide supervision and guidance to ICRAF field assistants and collaborators in community mobilization and site monitoring, including design, manage and report on the implementation of various site-level researches at the RUPES sites. Rachman graduated in July 2005 from Bogor Agricultural University majoring Forest Resources Conservation. Now, he is pursuing his master degree at the same university on Environmental Resources Management. Contact: r.pasha@cgiar.org

Tonni Asmawan

Tonni Asmawan joined the World Agroforestry Centre - Southeast Asia (ICRAF-SEA) on 2007 as Hydrological Research Assistant for RUPES Project in Sumberjaya, Lampung. In 2008, he moved to Bogor for his new role as Landscape Hydrologist. He had expertises in developing community-based hydrology monitoring systems, hydrological assessments, landscape assessments and environmental service schemes analysis. Tonni graduated from Bogor Agricultural University majoring Forest Resources Conservation. Contact: t.asmawan@cgiar.org

Beria Leimona

Beria Leimona is a project coordinator of the Rewarding Upland Poor for Environmental Services (RUPES) in Asia and researcher specializing in environmental services and community-based natural resource management issues. Leimona obtained her bachelor and master degrees on Landscape Architecture at Bogor Agricultural University and earned her doctoral degree at Wageningen University and Research, the Netherlands. Contact: l.beria@cgiar.org

Erik Setiawan

Erik Setiawan joined the World Agroforestry Centre - Southeast Asia (ICRAF-SEA) since 2008 as Field Assistant for RUPES Project in Sumberjaya, Lampung . He continued his role in ICRAF for the same position in Sesaot, Lombok before he finally started his new role in 2010 as a Teaching Staff in School of Forestry in Majalengka under Ministry of Forestry. Erik graduated in July 2005 from Bogor Agricultural University majoring Forest Resources Conservation. Contact: setial_erik@yahoo.com

Chandra Irawadi Wijaya

Chandra Irawadi Wijaya joined the World Agroforestry Centre - Southeast Asia (ICRAF-SEA) as Project Assistant on September 2010. Since January 2011, he has been starting his new position as Project Officer up to now. He is working primarily on project management, partnership and networking, and communication of RUPES Project of ICRAF-SEA. Chandra obtained his bachelor degree on Forest Resources Conservation at Bogor Agricultural University, and master degree on Master of Science in Information Technology for Natural Resources Management at the same university. Contact: c.wijaya@cgiar.org

Abstrak

World Agroforestry Centre (ICRAF) melalui proyek RUPES (Rewarding Upland Poor for Environmental Services They Provide) melakukan riset aksi untuk menganalisis skema Imbal Jasa Lingkungan (IJL) yang menjembatani tujuan konservasi dan pengentasan kemiskinan dengan mengembangkan Program Peduli Sungai di DAS Way Besai, Lampung. Program ini dilaksanakan oleh petani di wilayah Sub DAS Air Ringkih sebagai penyedia jasa lingkungan dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Besai di bawah naungan Perusahaan Listrik Negara (Persero) Sektor Bandar Lampung (PT.PLN-SBDL) sebagai pengguna jasa lingkungan. Dalam program ini masyarakat dilibatkan dalam kontrak IJL dengan target penurunan sedimentasi di DAS Ringkih sebesar 30% dalam waktu 1 tahun. Sebagai imbalannya, PT. PLN-SBDL akan memberikan penghargaan berupa mikrohidro senilai 20 juta rupiah. Kriteria penurunan 30% ini didasarkan pada hasil negosiasi antara ICRAF dan PT.PLN-SBDL, yang menghasilkan kesediaan (*willingness to pay*) dari pihak PT.PLN-SBDL untuk memberikan imbalan jasa lingkungan apabila syarat penurunan konsentrasi sedimen terpenuhi. Pengembangan Program Peduli Sungai dilakukan melalui 4 tahapan yang meliputi: (1) penentuan cakupan dan pengumpulan informasi (scoping); (2) analisis para pihak; (3) negosiasi; dan (4) implementasi dan pemantauan.

Hasil akhir program menunjukkan bahwa masyarakat mampu menjalankan isi kontrak kesepakatan dengan baik dengan persentase keberhasilan kegiatan sebesar 86 %. Hasil analisis perubahan konsentrasi sedimen menunjukkan penurunan sebesar 20% yang dilihat dari perbandingan antara nilai slope baseline awal sebesar 299.08 dengan nilai slope pada akhir tahun sebesar 239.27. Dengan hasil tersebut maka sebenarnya masyarakat tidak berhasil mencapai target penurunan sedimentasi sebesar 30% untuk mendapatkan kompensasi/penghargaan berupa mikrohidro yang dijanjikan. Namun demikian, pihak PT.PLN-SBDL sangat menghargai upaya masyarakat untuk menurunkan konsentrasi sedimen di sungai Air Ringkih sehingga memutuskan untuk tetap memberikan mikrohidro. Sikap PT.PLN-SBDL ini memberikan dampak yang besar pada peningkatan peran masyarakat untuk menjaga lingkungannya terutama daerah aliran sungai. Hal inilah yang menjadi tujuan utama dari suatu mekanisme imbal jasa lingkungan. Masyarakat di daerah hulu tetap melanjutkan pengelolaan lahan mereka dengan menerapkan teknik konservasi tanah dan air sehingga sumberdaya alam tetap terjaga dan penurunan laju sedimentasi bisa tercapai.

Contoh kasus Program Peduli Sungai tersebut menunjukkan terjadinya pergeseran paradigma IJL, yaitu dari paradigma “komoditisasi jasa lingkungan” yang berfokus pada pasar atau jual beli jasa lingkungan menjadi paradigma “koinvestasi dalam pelestarian lansekap” yang berfokus pada investasi bersama dalam menjaga kelestarian DAS. Secara praktis, “koinvestasi” dalam implementasi IJL mendorong partisipasi seluruh pemangku kepentingan, termasuk masyarakat hulu dan hilir, pemerintah dan pihak swasta, untuk mempertimbangkan efisiensi dan kesetaraan, membangun kepercayaan parapihak, mengutamakan transparansi dan kebersamaan dalam mengelola DAS secara berkelanjutan

Kata Kunci: pengelolaan daerah aliran sungai, pendekatan partisipatif, program peduli sungai, pembayaran jasa lingkungan, koinvestasi pelestarian lansekap

Ucapan Terima Kasih

Skema Imbal Jasa Lingkungan yang dilaksanakan melalui Program Peduli Sungai di DAS Way Besai, Lampung, merupakan riset aksi dari proyek RUPES (Rewarding Upland Poor for Environmental Services They Provide) yang digagas oleh World Agroforestry Centre (ICRAF) dengan pendanaan dari International Fund for Agricultural Development (IFAD). Program Peduli Sungai ini melibatkan langsung masyarakat Dusun Buluh Kapur sebagai penyedia jasa lingkungan dan PT. PLN-SBDL sebagai pemanfaat jasa lingkungan, dengan keterlibatan aktif dari pemerintah desa dan Dinas Kehutanan Kabupaten Lampung Barat.

Daftar Isi

Tentang Penulis	i
Abstrak	iii
Ucapan Terima Kasih	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vi
1. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kerangka Teori.....	3
2. Metode Kegiatan	5
2.1 Kondisi Umum Lokasi.....	5
2.2 Metodologi.....	6
3. Hasil dan Pembahasan	11
3.1 Penentuan Cakupan dan Pengumpulan Informasi	11
3.2 Analisis Para Pihak	12
3.3 Negosiasi	15
3.4 Implementasi	16
3.5 Pemantauan dan evaluasi.....	22
4. Diskusi dan Kesimpulan	27
4.1 Proses pembentukan skema imbal jasa lingkungan.....	27
4.2 Dampak kegiatan bagi masyarakat setempat.....	29
4.3 Komodifikasi atau koinvestasi?.....	29
Daftar Pustaka	31

Daftar Gambar

Gambar 1. Tingkat kondisionalitas dari skema imbal jasa lingkungan.	3
Gambar 2. Peta lokasi kegiatan.	6
Gambar 3. Skema pendekatan PaLA (Farida et al. 2004).	7
Gambar 4. Penakar Curah Hujan Otomatis	9
Gambar 5. Grafik trend konsentrasi sedimen di stasiun IV (outlet) pada awal program (baseline).	12
Gambar 6. Analisis Para Pihak Dalam Program Peduli Sungai.	13
Gambar 7. Struktur kelompok Peduli Sungai.	17
Gambar 8. (a) Pohon Cempaka (<i>Magnolia longifolia</i>), salah satu jenis pohon yang disukai masyarakat.	19
Gambar 8. (b) Penanaman strip rumput jenis <i>Setaria sp.</i>	19
Gambar 9. (a) Kerucuk kayu.	20
Gambar 9. (b) Cek Dam Semi Permanen (Bronjong Batu).	20
Gambar 10. Beberapa bentuk teknik konservasi sederhana (a) Lobang angin/Rorak (b). Teras gulud.	21
Gambar 11. Diagram curah hujan bulanan di Dusun Buluh Kapur.	24
Gambar 12. Grafik rating curve pada stasiun 4 (outlet).	25
Gambar 13. Grafik hubungan konsentrasi sedimen dengan debit aliran periode sebelum kegiatan (baseline) dan akhir kegiatan (final) pada stasiun 4 (outlet) DAS Air Ringkih.	26

Daftar Tabel

Tabel 1. Aktor dan perannya dalam Program Peduli Sungai.	14
Tabel 2. Nilai kontrak yang diberikan berdasarkan tingkat penurunan sedimen pada Program Peduli Sungai	15
Tabel 3. Rencana kegiatan Program Peduli Sungai	16
Tabel 4. Pelatihan peningkatan kapasitas masyarakat.	17
Tabel 5. Realisasi pembuatan cek dam penahan sedimen	19
Tabel 6. Rekapitulasi nilai hasil evaluasi kegiatan pertengahan tahun	23
Tabel 7. Rekapitulasi nilai hasil evaluasi kegiatan akhir tahun.	23
Tabel 8. Persamaan <i>rating curve</i> pada masing-masing stasiun pengamatan.	24

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) memiliki fungsi untuk menyimpan air dan mengalirkannya dari daerah hulu ke hilir. DAS yang sehat akan mengalirkan air dengan kuantitas dan kualitas yang optimal bagi penggunaannya. Pandangan umum menyatakan bahwa alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian di wilayah hulu DAS akan menurunkan fungsi DAS sehingga memicu terjadinya bencana hidrologi seperti banjir dan tanah longsor. Pengelolaan DAS bertujuan untuk mengembalikan fungsi DAS seringkali hanya dihubungkan dengan upaya pemulihan tingkat penutupan lahan melalui kegiatan penanaman pohon. Namun demikian, masih terdapat ketidakjelasan pada hubungan sebab – akibat apakah permasalahan DAS akan dapat diatasi hanya dengan penanaman pohon semata (Van Noordwijk *et al.* 2004).

Disamping itu kegiatan pengelolaan DAS masih belum banyak melibatkan masyarakat dan pemangku kepentingan yang relevan, seringkali mengakibatkan kegiatan ini hanya bersifat sementara (Bruijnzeel, 2004).

Pendekatan baru dalam kegiatan pengelolaan DAS harus melibatkan berbagai pihak yang berkepentingan dengan DAS. Salah satu pendekatan inovatif dalam pengelolaan DAS adalah melalui skema pembayaran jasa lingkungan (*payment for environmental services*) dan imbal jasa lingkungan (*rewards for environmental services*) (Van Noordwijk, 2005; Van Noordwijk and Leimona, 2010). Dalam skema imbal jasa lingkungan, petani terutama yang tinggal di hulu suatu DAS, dipandang sebagai pengambil keputusan penggunaan lahan dan berkontribusi sebagai penyedia jasa lingkungan (*environmental service providers*). Melalui keputusan merekalah, DAS dapat berfungsi secara baik dan menghasilkan jasa lingkungan hidrologis DAS, seperti kualitas dan kuantitas air yang baik dan sehat atau sebaliknya. Di lain pihak, masyarakat luas yang menggunakan air dipandang sebagai pemanfaat jasa lingkungan (*environmental service beneficiaries*).

Kebijakan ekonomi lingkungan berbasis pasar mendasari konsep pembayaran jasa lingkungan (PJJ) (Landell-Mills and Porras, 2002; Gómez-Baggethun *et al.*, 2010). Pendekatan ini berprinsip bahwa siapa yang menyediakan jasa lingkungan harus diberi insentif atau imbalan terhadap usaha mereka tersebut dan siapa yang memanfaatkan jasa lingkungan harus berkontribusi terhadap pemberian insentif tersebut. Berdasarkan prinsip tersebut, maka terjadilah yang dinamakan transaksi sukarela jasa lingkungan, dimana penyedia jasa lingkungan melalui praktek penggunaan lahan ramah lingkungan mendapatkan insentif dari pemanfaat jasa lingkungan, jika dan hanya jika penyedia jasa lingkungan dapat menjamin stok dan aliran jasa lingkungan secara terus menerus (merupakan pesyaratan atau kondisionalitas – *conditionality*) (Pagiola and Platais, 2002; Wunder, 2005).

Skema pembayaran jasa lingkungan (PJJ) sebagai instrumen berbasis pasar pada mulanya didisain sebagai instrumen untuk meningkatkan efisiensi konservasi. Skema PJJ dengan efisiensi tinggi mengharuskan tingkat kondisionalitas yang ketat mengenai stok dan suplai jasa lingkungan dengan mengutamakan kepentingan konservasi. Hal ini mengesampingkan isu pengentasan kemiskinan karena diasumsikan dapat menurunkan efisiensi dari skema PJJ (Pascual *et al.*, 2010).

Pelaksanaan skema ini di Asia, tentunya memerlukan beberapa adaptasi dan inovasi mengingat keunikan ekosistem dan kondisi sosioekonomi masyarakat di benua ini (Tomich *et al.*, 2004; Neef and Thomas, 2009; Van Noordwijk and Leimona, 2010). Sebagai contoh, skema PJI sebagai instrumen berbasis pasar mensyaratkan kejelasan kepemilikan dan hak atas lahan sebagai entitas privat. Namun, kondisi tersebut tidak dimungkinkan di Asia, terutama di Indonesia, dimana terdapat ketidakjelasan status lahan dan kepemilikan secara kolektif (Contreras-Hermosilla and Fay, 2005). Selain itu, pengabaian terhadap isu pengentasan kemiskinan pada titik waktu tertentu akan menurunkan efisiensi dari skema PJI karena eratnya hubungan antara kemiskinan dan konservasi di negara-negara berkembang (Leimona *et al.*, 2009; Muradian *et al.*, 2010).

World Agroforestry Centre melalui proyek RUPES (*Rewarding Upland Poor for Environmental Services They Provide*¹) melakukan riset aksi untuk menganalisis skema PJI yang menjembatani tujuan konservasi dan pengentasan kemiskinan (Van Noordwijk *et al.*, 2004). Oleh karena itu, RUPES memakai istilah imbal jasa lingkungan (*rewards for environmental services*). Hal ini bertujuan secara eksplisit menyatakan bahwa skema tersebut tidak berfokus pada efisiensi transaksi atau pembayaran jasa lingkungan (*payment for environmental services*) semata.

Di Indonesia, RUPES memfasilitasi penanganan permasalahan DAS Way Besai dengan mengembangkan konsep Imbal Jasa Lingkungan (IJL) melalui Program Peduli Sungai. Program ini dilaksanakan oleh petani di wilayah Sub Das Air Ringkih sebagai penyedia jasa lingkungan dan Perusahaan Listrik Tenaga Air Besai di bawah naungan Perusahaan Listrik Negara Indonesia (PLN) sebagai pengguna jasa lingkungan. PLTA menyediakan dana operasional Program Peduli Sungai dan sebagai imbal jasa lingkungan, akan memberikan uang atau pembangkit tenaga listrik mini. Jenis dan besaran imbal jasa lingkungan disesuaikan dengan tingkat penurunan sedimen yang ditargetkan oleh PLTA (sebagai kondisionalitas) terhadap penyedia jasa lingkungan, yaitu peserta Program Peduli Sungai. Program Peduli Sungai memadukan perlakuan individu petani di lahan masing-masing dengan penanganan pada fasilitas umum seperti jalan, saluran air, sarana air bersih dan kegiatan-kegiatan langsung di sungai. Disain skema IJL dalam Program Peduli Sungai termasuk perkiraan batas dan pemantauan penurunan sedimentasi, penentuan isi kontrak, pembentukan kelompok peserta program, dan penyelesaian kontrak serta diskusi untuk keberlanjutan skema.

Kertas kerja ini bertujuan untuk mendeskripsikan penelitian aksi Program Peduli Sungai tersebut, sekaligus menganalisis pembelajaran untuk meningkatkan kualitas skema IJL di Indonesia secara umum. Proses skema Program Peduli Sungai akan dibahas secara terstruktur dimulai dari tahap (1) penentuan cakupan dan pengumpulan informasi (*scoping*), (2) analisis para pihak, (3) negosiasi, dan (4) implementasi dan pemantauan. Metode ini diperkenalkan oleh Van Noordwijk, Tomich, dan Chandler (2004) sebagai salah satu metode pengembangan skema IJL. Pembelajaran dari Program Peduli Sungai akan dibahas melalui tiga paradigma IJL (komodifikasi, kompensasi atau koinvestasi) direkomendasikan oleh Van Noordwijk dan Leimona (2010) yang akan diuraikan di bagian Kerangka Teori. Analisis tersebut akan

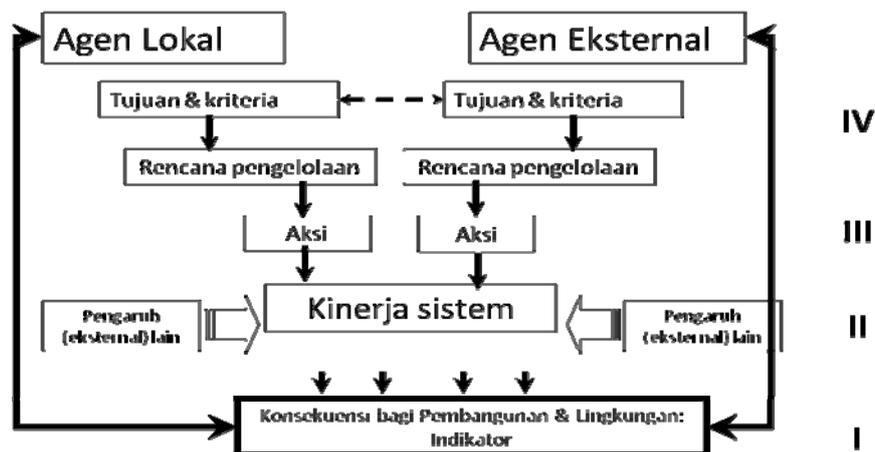
¹ Info lengkap RUPES dapat diunduh di laman <http://rupes.worldagroforestry.org/>

memberikan pandangan bagaimana kesamaan dan perbedaan Program Peduli Sungai terhadap skema-skema lain di Asia.

1.2 Kerangka Teori

Konsep skema imbal jasa lingkungan memiliki prinsip bahwa pemanfaat jasa lingkungan berkontribusi memberikan insentif sukarela kepada penyedia jasa lingkungan agar tetap menjaga fungsi (hidrologi) DAS secara optimal. Van Noordwijk dan Leimona (2010) menguraikan empat prinsip dalam skema imbal jasa lingkungan:

1. Realistik (*realistic*) – skema IJL dapat secara nyata dan terukur menghasilkan aliran jasa lingkungan dan menjaga stok jasa lingkungan dengan skala waktu dan spasial yang relevan dan relatif terhadap usaha tanpa intervensi (*business as usual*).
2. Sukarela (*voluntary*) – keterlibatan berbagai pihak dalam skema IJL berdasarkan negosiasi melalui prinsip “persetujuan terinformasi dan tanpa paksaan” atau *free and informed choice/consent* di tingkat individu.
3. Kondisional – (*conditional*) – imbal jasa lingkungan yang diterima penyedia jasa lingkungan ditentukan oleh sejumlah persyaratan berdasarkan kontrak antar pihak dengan kondisi diketahui dan dimengerti oleh seluruh pihak terlibat. Terdapat empat tingkat kondisionalitas yaitu kesepakatan berdasarkan (1) performa kuantitas dan kualitas jasa lingkungan (misal: penurunan tingkat sedimentasi); (2) kondisi agro-ekosistem (misal: penutupan lahan) (3) aktivitas yang disepakati (misal: penanaman sejumlah pohon); (4) kesamaan tujuan, kriteria dan perencanaan (Gambar 1);
4. *Pro-poor* – akses, proses, pembuatan keputusan dan keluaran dari skema IJL diprioritaskan menurut tingkat kesejahteraan dan gender, dan didukung bias positif terhadap kaum termarginalisasi.



Gambar 1. Tingkat kondisionalitas dari skema imbal jasa lingkungan.

Dari keempat prinsip tersebut dan observasi terhadap sejumlah kasus PJJ dan IJL di Asia, van Noordwijk dan Leimona (2010) menyimpulkan ada tiga paradigma yang terjadi pada kasus-kasus PJJ dan IJL. Ketiga paradigma tersebut adalah:

1. Komoditisasi jasa lingkungan atau *Commoditized Environmental Services* (CES): skema ini mengutamakan kondisionalitas tingkat 1, dimana terdapat transaksi jelas (*supply and demand of environmental services*) antara pemanfaat dan penyedia jasa

lingkungan. Pemanfaat jasa lingkungan tidak akan membayar penyedia jasa lingkungan jika penyedia jasa lingkungan tidak dapat mensuplai jasa lingkungan sesuai dengan perjanjian kontrak. Tujuan pengentasan kemiskinan tidak menjadi target eksplisit. Sejauh ini belum ada skema PJJ dan IJL yang secara murni menerapkan paradigma COS.

2. Kompensasi atas kesempatan (ekonomi) yang hilang atau *Compensating for Opportunities Skipped* (COS): skema ini berdasarkan pada kondisionalitas 2 dan 3, dimana penyedia jasa lingkungan mendapatkan pembayaran atas kesediaan mereka untuk menerima pembatasan-pembatasan penggunaan lahan. Sebagian besar kasus skema IJL di Indonesia berbasis kepada paradigma COS. Misalnya, kasus di Cidanau, dimana pemanfaat jasa lingkungan, PT Krakatau Tirta Industri diwakili Forum Komunikasi Cidanau mengevaluasi petani peserta PJJ melalui keberhasilan mereka melakukan penanaman dan perawatan pohon di kebun mereka.
3. Koinvestasi dalam pelestarian lanskap atau *Coinvestment in landscape Stewardship* (CIS): skema ini berdasarkan kondisionalitas tingkat 4, dimana persetujuan skema IJL bersifat fleksibel dengan tingkat kepercayaan yang tinggi antar pihak terlibat. Penilaian atau pemantauan skema CIS berdasarkan kesepakatan perencanaan manajemen lanskap yang bersifat longgar. Kasus di Bungo, Singkarak, dan skema insentif dari royalti air, seperti di Danau Toba banyak menerapkan skema CIS ini.

Ketiga paradigma ini tidak bersifat statis tetapi dinamis. Setelah penerapan CIS berhasil, dimana tingkat kepercayaan antar parapihak tinggi, skema dapat berevolusi menjadi CES. Dalam artian, mulai dilakukan pendekatan konservasi secara efisien dengan melakukan jasa lingkungan secara terukur dan menjadikannya sebagai basis kondisionalitas.

2. Metode Kegiatan

2.1 Kondisi Umum Lokasi

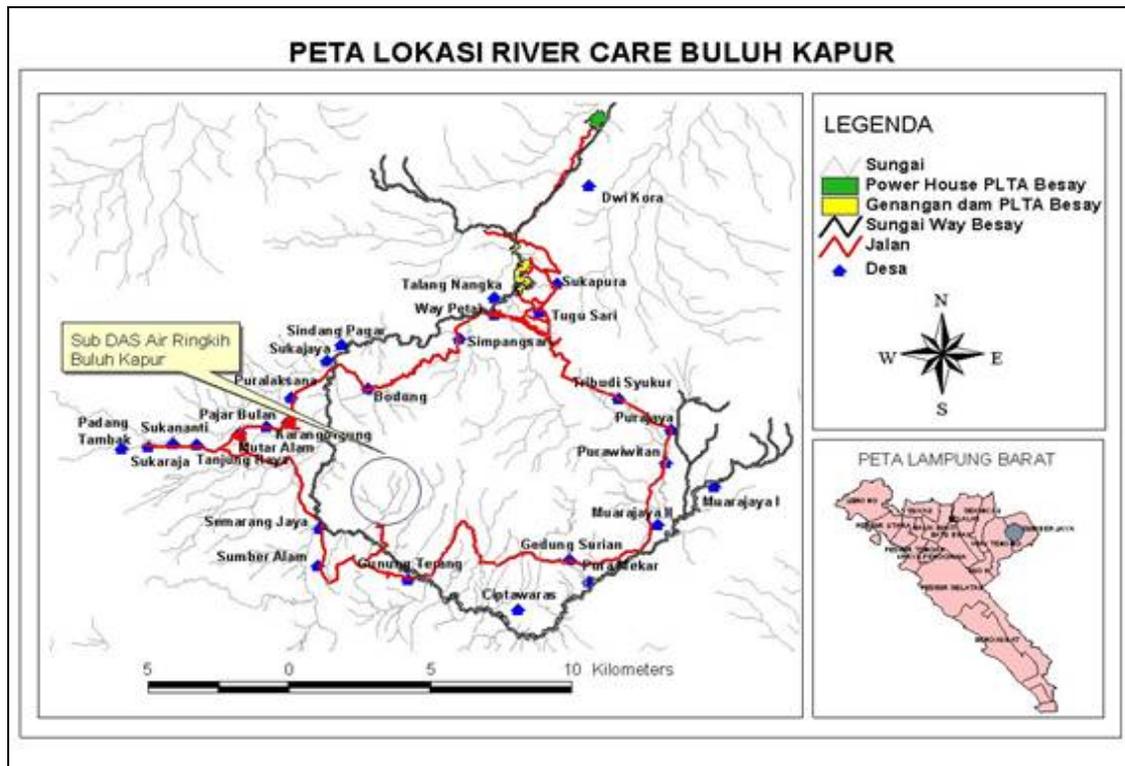
Kasus yang terjadi di Sumberjaya dalam tiga dasawarsa terakhir adalah konversi hutan menjadi perkebunan kopi dan lahan pertanian lainnya. Pada kurun waktu tersebut terjadi penurunan luasan tutupan hutan dari 58% menjadi 15% (Ekadinata 2001). Kondisi ini ditanggapi pemerintah dengan menerapkan kebijakan penghijauan DAS dan pengusiran petani dari kawasan hutan lindung. Namun demikian, penyelesaian masalah dengan pendekatan tersebut memicu permasalahan baru seperti perambahan hutan dan kebakaran hutan (Verbist, B., dan Pasya G 2004).

Penelitian hidrologi di Sumberjaya menunjukkan bahwa DAS Way Besai telah mengalami gangguan fungsi DAS. Berdasar analisis data curah hujan dan debit Way Besai selama 23 tahun (1975-1998) menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan debit puncak (*peak flow*) dan penurunan debit dasar (*base flow*) terkait dengan pengurangan luasan hutan (Farida dan van Noordwijk 2004). Sedimentasi terlarut di Way Besai adalah sekitar 3 kg/m³/detik pada saat debit puncak, dimana sekitar 50 % sedimen tersebut akan mengisi reservoir Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) (Verbist, *et al.* 2005). Kontributor sedimen terbesar berasal dari Sub Das Way Lirikian dengan laju sedimentasi sebesar 1-2,5 g/l/detik (Verbist *et al.* 2006).

Kondisi ini menimbulkan dampak pada daerah hilir, seperti hilangnya kesempatan PLTA untuk memproduksi akibat kurangnya pasokan air untuk memutar turbin. Disamping itu terdapat kehilangan produksi listrik akibat adanya aktifitas pengosongan air waduk untuk penggelontoran sedimen. Diperkirakan oleh PLN bahwa hampir 50 % volume reservoir terisi oleh sedimen sehingga menurunkan kapasitas air untuk operasional turbin PLTA (PT.PLN-SBDL 2006). Analisis biaya yang dilakukan pada tahun 2001 menunjukkan bahwa telah terjadi kehilangan pendapatan akibat erosi mencapai Rp 2.905.366.885,00/tahun, sedangkan kehilangan pendapatan akibat kurangnya produksi listrik mencapai Rp. 3.496.795.000,00/tahun (pada harga jual listrik 219 rupiah/kwh) (Sihite, J. 2001). Jika melihat besarnya kerugian yang terjadi maka dibutuhkan kegiatan pengelolaan daerah hulu untuk mengurangi kerugian hilir dan manfaat yang terjadi di hilir harus dikelola sebagai bagian perbaikan daerah hulu yang menjadi sumber manfaat di hilir.

Program Peduli Sungai dilaksanakan di Sub Das Air Ringkih, wilayah Dusun Buluh Kapur, Desa Gunung Terang, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung (Gambar 2). Program ini dilaksanakan mulai bulan Februari 2008 sampai dengan Februari 2009. Sub Das Air Ringkih merupakan salah satu anak sungai Way Besai, dengan luas daerah tangkapan air 522,3 ha. Topografi wilayah ini bergelombang hingga berbukit dengan dominasi lereng sedang sampai curam serta berada pada 700-900 mdpl. Tekstur tanah pada umumnya adalah lempung pada permukaan tanah dan berpasir pada lapisan bawah. Kondisi tanah adalah keras dan lekat dengan tingkat erosi sedang sampai berat. Warna tanah adalah merah kekuningan (Widodo 2006). Secara administratif terletak di wilayah Kecamatan Gunung Terang Kabupaten Lampung Barat dengan batas-batas sebagai berikut: batas Barat:

Desa Semarang Jaya, batas Timur: Desa Rigis Jaya II, batas Selatan: Dusun Bedeng Sari, dan batas Utara: Hutan Lindung Register 45B Bukit Rigis.



Gambar 2. Peta lokasi kegiatan.

Penggunaan lahan sebagian besar adalah kebun kopi dan sisanya merupakan areal persawahan pemukiman. Kebun kopi tua banyak dijumpai pada lereng bawah dan kebun kopi muda (pembukaan baru berumur ± 10 tahun) pada lereng bagian atas. Praktek pengelolaan kebun dengan teknik konservasi tanah dan air masih tampak jarang ditemukan, namun bentuk pengelolaan kebun campuran telah ada. Status wilayah meliputi wilayah berstatus marga dan wilayah berstatus kawasan hutan lindung. Khususnya status wilayah hutan lindung, sebagian besar wilayah talang Buluh Kapur termasuk dalam wilayah Register 45B.

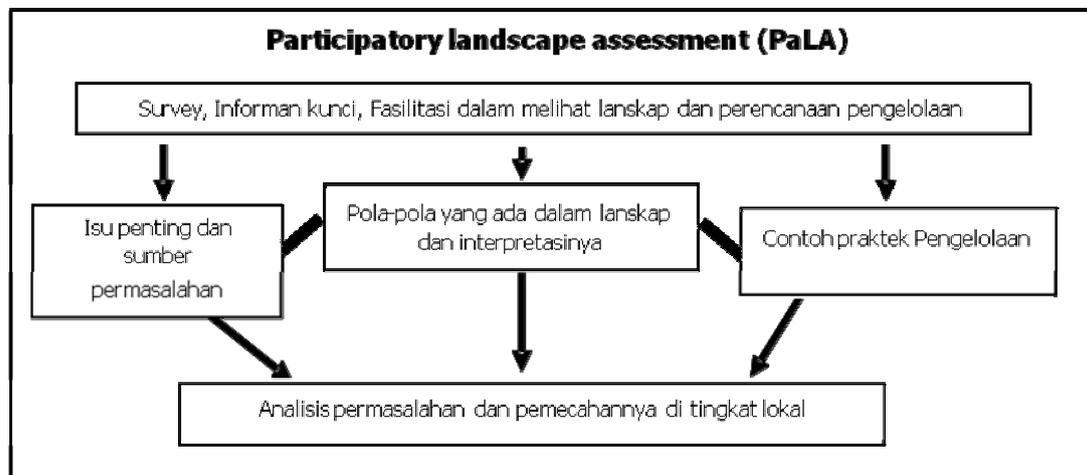
2.2 Metodologi

Pengembangan Program Peduli Sungai dilakukan melalui 4 tahapan yang meliputi (1) penentuan cakupan dan pengumpulan informasi (*Scoping*), (2) analisis para pihak, (3) negosiasi, dan (4) implementasi dan pemantauan. Metode ini diperkenalkan oleh Van Noordwijk, Tomich, dan Chandler (2004) sebagai salah satu metode pengembangan skema IJL. Kegiatan ini dilakukan dalam rentang tahun 2007-2010.

Penentuan Cakupan dan Pengumpulan Informasi (*Scoping*)

Tahap awal dalam inisiasi Program Peduli Sungai adalah melakukan studi *Participatory Landscape Assesment* (PaLA) (Gambar 3). PaLA merupakan salah satu metode yang berbasiskan *Rapid Rural Appraisal/Participatory Rural Appraisal* (RRA/PRA) yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran pengelolaan lingkungan berbasis pengetahuan lokal masyarakat (Fagerström *et al.* 2005). PaLA dilakukan tanpa intervensi pandangan dan

persepsi dari peneliti, sehingga tahapan kegiatan mulai dari sosialisasi, wawancara dan diskusi, pembuatan sketsa lahan dan evaluasi lapangan berkembang sesuai dengan keinginan masyarakat. Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran umum DAS seperti kondisi wilayah, isu-isu penting, dan upaya pemecahan permasalahan. Hasil survey ini dipergunakan sebagai dasar penentuan petani kunci dan cakupan penggalian informasi PaLA.



Gambar 3. Skema pendekatan PaLA (Farida et al. 2004).

Analisis Para Pihak

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara mendalam pihak-pihak yang akan terlibat dalam kerangka Program Peduli Sungai. Tahapan yang dilakukan dalam analisis ini, yaitu pertama melakukan identifikasi para pihak yang diduga memiliki kepentingan dengan program, tahap kedua membuat skema hubungan para pihak secara visual, dan terakhir menentukan peran serta masing-masing pihak dalam program Peduli Sungai. Beberapa metode yang dilakukan dalam analisis ini antara lain: wawancara informan kunci dan para pihak, observasi lapangan, dan studi literatur.

Negosiasi

Skema pembayaran publik seringkali memerlukan negosiasi hulu-hilir yang intensif untuk menentukan jumlah yang harus dibayarkan oleh pemilik lahan pribadi dan/atau oleh pengelola sumberdaya publik. Pembayaran yang dikumpulkan dapat dimanfaatkan untuk membiayai kegiatan pengelolaan seperti pembelian hak konservasi atau pengembangan lahan, atau untuk membayar pemilik lahan atau pengelola sumberdaya untuk mengubah perilaku pengelolaan lahan (Conservation Finance Alliance 2003).

Pada tahap ini, negosiasi tatap muka dapat terjadi dan para pemangku kepentingan dapat mengetahui apa yang akan mereka peroleh. Hal ini dimungkinkan karena keterkaitan antara kegiatan-kegiatan pengelolaan DAS dan dampak positif yang akan diperoleh memang sudah jelas. Dengan skala yang lebih kecil, perjanjian yang lebih kompleks dapat dibuat dan dapat disesuaikan dengan kondisi-kondisi setempat (Conservation Finance Alliance 2003).

Implementasi dan Pemantauan dan Evaluasi

Tahap implementasi (*implementation*) dan pemantauan dan evaluasi (*monitoring and evaluation*) adalah tahap akhir dari seluruh rangkaian kegiatan pengembangan skema jasa lingkungan. Tahap ini merupakan bagian yang menentukan keberhasilan dari kesepakatan yang sudah dibuat. Pertanyaan yang ingin dijawab dalam tahap ini adalah sejauh mana mekanisme yang dikembangkan mampu berjalan secara efektif dan efisien serta memiliki potensi keberlanjutan ke depannya. Selain itu, dalam proses ini juga akan dilihat sejauh mana mekanisme yang dikembangkan bersifat merata dan setara bagi seluruh pemangku kepentingan yang ada di daerah tersebut. Secara umum, tahap ini dibagi menjadi 3 (tiga) fase, yaitu: (1) fase pra kontrak, (2) fase pelaksanaan kontrak, dan (3) fase paska kontrak. Setiap tahap didokumentasikan dan dilakukan wawancara informal dengan aktor relevan untuk mengetahui pendapat masyarakat, termasuk kendala yang dihadapi.

Selain hal tersebut di atas, pada tahap ini juga dilakukan pemantauan sedimentasi berupa analisis konsentrasi sedimen yang dilakukan secara partisipatif antara ICRAF dan masyarakat. Ada empat titik lokasi pengamatan air yang dipilih dimana masing-masing titik tersebut diamati oleh 2 orang pengamat. Kegiatan pemantauan konsentrasi sedimen terdiri dari dua tahap, yaitu tahapan pengambilan sampel air dan tahapan analisis konsentrasi sedimen di laboratorium. Tahap pengambilan sampel air dilakukan oleh pengamat lapangan yang merupakan perwakilan masyarakat, yang tekniknya antara lain:

- Pengambilan sampel air dengan metode *depth integrating* pada bagian tengah penampang sungai. Pengambilan setiap 15 menit, sampel air dimasukkan pada plastik sampel dengan memberikan keterangan tanggal, jam, tinggi muka air, dan lokasi pengambilan sampel.
- Pengambilan sampel air dilakukan pada setiap kejadian hujan yang menimbulkan kenaikan muka air dan peningkatan kekeruhan.

Tahap selanjutnya adalah analisis konsentrasi sedimen yang dilakukan oleh ICRAF di laboratorium sederhana. Adapun tahapannya yaitu :

- a. Setiap plastik sampel diambil sebanyak 1 liter, kemudian dipindahkan ke wadah plastik untuk diukur tingkat kekeruhan menggunakan *turbidity meter* dan konduktivitasnya menggunakan *conductivity meter*.
- b. Sampel diambil sebanyak 330 ml ditempatkan pada mangkuk sampel yang telah ditimbang beratnya, sisa sampel dimasukkan kembali ke plastik sampel sebagai arsip.
- c. Endapkan selama 3 hari.
- d. Sampel yang telah mengendap dibuang airnya setengah bagian kemudian di oven selama lebih kurang 45 menit.
- e. Diamkan mangkuk sampel yang telah dioven selama 10 menit, timbang berat mangkuk.
 - Berat sedimen netto (mg) = berat kaleng oven – berat kaleng kosong
 - Konsentrasi sedimen (mg/l) = (berat sedimen netto x 1000)/0.33

Selain analisis pada sampel air dibutuhkan pula beberapa data hidrologi pendukung antara lain :

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari pengukuran alat penakar curah hujan otomatis yang terpasang di halaman rumah salah satu masyarakat (Gambar 4). Pertimbangan lokasi pemasangan ini yaitu faktor keamanan dan kemudahan akses pemantauan. Data terdiri dari pengamatan manual yang dilakukan setiap hari serta dari data logger yang diambil setiap satu bulan sekali. Kedua teknik ini untuk mendukung kontinuitas data sehingga apabila data logger mengalami kerusakan dapat dibantu dengan data dari pengamatan manual.

b. Data Debit

Data yang dikumpulkan berupa tinggi muka air yang diperoleh dari pengamatan manual dan sensor yang terpasang. Debit aliran diperoleh dengan menggunakan persamaan :

$$Q = \frac{2}{3} C_d (2g)^{1/2} b H^{3/2}$$

Keterangan :

Q = debit (m^3/s)

b = lebar weir (m)

C_d = koefisien debit

H = tinggi muka air (m)

g = gravitasi bumi

$C_d = 0,6035 + 0,0813 H/p$

p = tinggi *weir* dari dasar sungai



Gambar 4. Penakar Curah Hujan Otomatis.

c. Data Konsentrasi Sedimen

Penilaian perubahan konsentrasi sedimen dilakukan pada Stasiun 4 yang merupakan *outlet* sungai Air Ringkih sebelum bermuara pada sungai Way Besai. Penilaian dihitung dalam persen penurunan sedimen dengan persamaan:

$$\text{Sediment reduction value (\%)} = \frac{\text{baseline slope} - \text{final slope}}{\text{baseline slope}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penentuan Cakupan dan Pengumpulan Informasi

Penentuan cakupan dan pengumpulan informasi terdiri dari observasi masalah DAS dan solusinya secara partisipatif dengan masyarakat Buluh Kapur yang berpotensi sebagai penyedia jasa lingkungan. Secara ilmiah, tim ICRAF juga membantu aktor terkait untuk menentukan *baseline* pemantauan sedimentasi. Nilai pencapaian sedimentasi untuk kontrak serta hasil dari kegiatan partisipatif dari masyarakat akan menjadi dasar penentuan kontrak, yaitu kegiatan serta nilai kontrak dengan PLTA.

Permasalahan DAS dan solusi secara partisipatif

Kegiatan survei PaLA dilakukan di sepanjang aliran sungai dan lokasi-lokasi lain yang diduga sebagai sumber permasalahan kerusakan Sub DAS Air Ringkih. Hasil analisis PaLA menunjukkan bahwa permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh masyarakat Dusun Buluh Kapur cukup beragam, diantaranya tingkat erosi yang cukup tinggi, tanah longsor, dan banjir yang terjadi di sepanjang aliran sungai Air Ringkih. Masalah ini menyebabkan terjadinya sedimentasi di badan sungai, dan juga menyebabkan lahan pertanian kopi masyarakat menjadi kritis dan tandus. Selain itu, ketersediaan air bersih juga merupakan permasalahan yang dihadapi masyarakat sebagai akibat dari rendahnya kualitas air yang mereka miliki saat ini.

Berbagai upaya telah dilakukan sebagian kecil masyarakat untuk menanggulangi permasalahan di atas, seperti melakukan penanaman rumput penguat tanah dan penanaman pohon (tajuk tinggi) baik dari jenis kayu-kayuan maupun buah-buahan di kebun-kebun ataupun pinggir sungai. Selain itu, masyarakat juga telah membuat beberapa bangunan konservasi sederhana, seperti pembuatan siring. Akan tetapi hal tersebut dirasa masih kurang berhasil, mengingat hanya segelintir kelompok masyarakat saja yang melakukan hal tersebut. Beberapa kendala yang dihadapi dalam menanggulangi permasalahan DAS di Sub DAS Air Ringkih adalah masih rendahnya tingkat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya penghijauan, sebagai akibat dari keterbatasan informasi dan kurang pembinaan/penyuluhan dari dinas terkait. Selain itu, keterbatasan tenaga, waktu, dan dana yang dimiliki oleh masyarakat juga merupakan beberapa kendala yang dihadapi dalam pengelolaan DAS di Sub DAS Air Ringkih, disamping kondisi lahan yang kritis sehingga membuat beberapa jenis tanaman sulit untuk tumbuh.

Ide dan gagasan yang muncul dari hasil diskusi bersama masyarakat selama kegiatan PaLA dilakukan adalah rencana kegiatan konservasi terutama pada lahan kritis sekitar badan sungai, yang antara lain adalah:

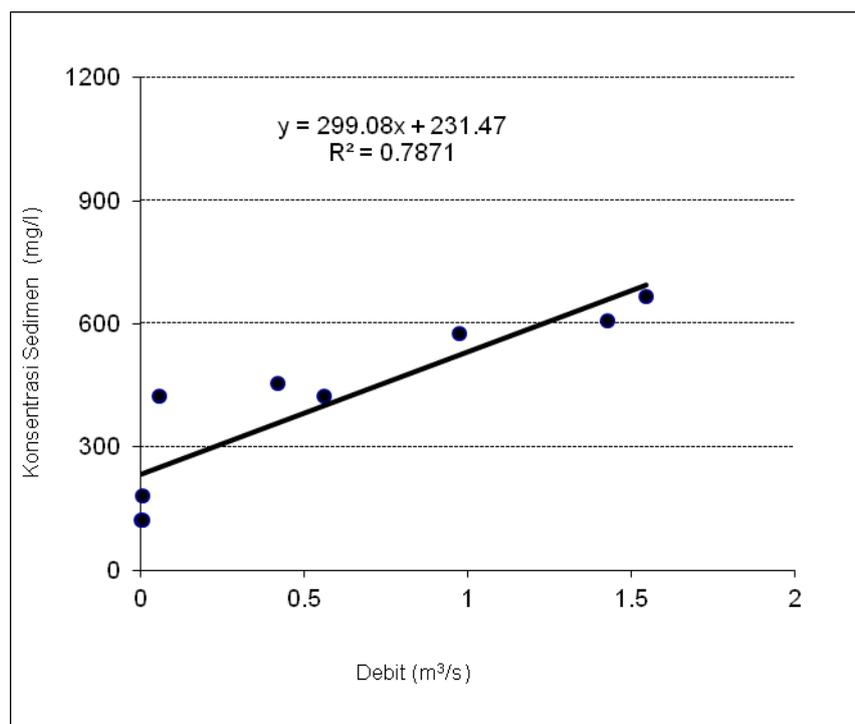
- melakukan penanaman bambu dan aren
- meminimalkan proses penyiangan rumput pada kebun kopi
- mengembangkan beberapa teknik konservasi pada lahan pertanian seperti pembuatan guludan dan terasering.
- meningkatkan kesuburan tanah dengan pemanfaatan kompos dan pupuk kandang sebagai pupuk alternatif tanaman masyarakat

- melakukan penguatan kelembagaan kelompok tani, sehingga dapat berperan aktif dalam pencarian sumber pendanaan alternatif untuk mendukung rehabilitasi daerah aliran sungai yang lestari secara lingkungan dan ekonomi.

Penetapan baseline data sedimentasi dan nilai penurunan sedimentasi

Perhitungan baseline data dilakukan pada awal periode kontrak sebelum kegiatan konservasi dilakukan di lahan maupun di sungai. Pemantauan air dilakukan pada bulan Maret dengan mempertimbangkan faktor cuaca yang masih bisa ditemukan kejadian hujan. Pada kegiatan pemantauan air ini terdapat 12 kejadian hujan, namun hanya 3 kejadian hujan yaitu pada tanggal 10 (55 mm), 11 (31 mm) dan 18 (39 mm) yang dilakukan pengambilan sampel air karena menimbulkan peningkatan tinggi muka air sungai 10 – 50 cm. Data hasil analisis konsentrasi sedimen dihubungkan dengan data debit menggunakan persamaan regresi linear dan diperoleh nilai koefisien regresi (*slope*) sebesar 299,08 (Gambar 5). Dari hasil ini maka untuk dapat memperoleh mikrohidro masyarakat harus berhasil menurunkan nilai koefisien regresi (*slope*) sebesar 30% atau menjadi 206,56.

Kriteria penurunan 30% ini didasarkan pada hasil negosiasi antara ICRAF dan PT.PLN-SBDL, yang menghasilkan kesediaan (*willingness to pay*) PT.PLN-SBDL untuk memberikan imbalan jasa lingkungan apabila syarat penurunan konsentrasi sedimen 30% terpenuhi.

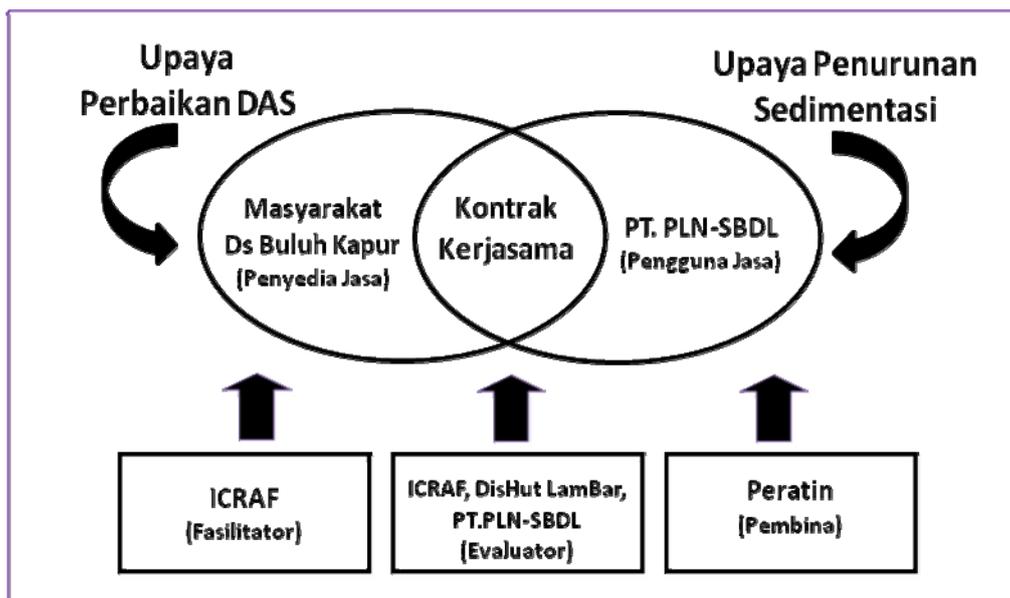


Gambar 5. Grafik trend konsentrasi sedimen di stasiun IV (outlet) pada awal program (baseline).

3.2 Analisis Para Pihak

Tahap pertama dalam melakukan analisis para pihak yaitu dengan mengidentifikasi terlebih dahulu para pihak yang akan terlibat atau memiliki kepentingan dalam program. Dari hasil identifikasi yang dilakukan melalui wawancara dengan informan kunci, observasi lapang dan studi literatur, ini diperoleh beberapa pihak potensial yang dapat berperan serta dalam skema jasa lingkungan melalui program Peduli Sungai. Para pihak tersebut diantaranya:

- PT. Perusahaan Listrik Negara Sektor Pembangkitan Bandar Lampung (PT. PLN-SBDL) sebagai calon pihak pemanfaat jasa lingkungan atau disebut juga "pembeli" jasa lingkungan (*ES buyer*). Dalam program ini pihak PT.PLN-SBDL melalui unit PLTA Besai akan memberikan sejumlah uang sebagai dana operasional kegiatan konservasi masyarakat dan di akhir kegiatan akan memberikan imbalan atas capaian yang diperoleh masyarakat.
- Masyarakat Buluh Kapur melalui Forum Peduli Sungai sebagai calon pihak penyedia jasa lingkungan atau disebut juga "penjual" jasa lingkungan (*ES seller*). Dalam program ini masyarakat akan melakukan berbagai kegiatan konservasi di daerah hulu untuk menurunkan tingkat sedimentasi di sub DAS Ringkih sebagai bentuk jasa yang dihasilkan.
- World Agroforestry Centre (ICRAF) sebagai fasilitator (*Intermediary*). Dalam hal ini ICRAF berperan sebagai pihak yang memfasilitasi berbagai aktifitas di dalam Program Peduli Sungai
- Dinas Kehutanan (Dishut) Kabupaten Lampung Barat, ICRAF, PT.PLN-SBDL dan PLTA unit Besai sebagai evaluator , dan
- Pemerintah desa dan kecamatan sebagai pembina dari pelaksanaan Program Peduli Sungai di wilayah administratif Gunung Terang.



Gambar 6. Analisis Para Pihak Dalam Program Peduli Sungai.

Analisis kepentingan para pihak (Gambar 6) untuk mencapai kesepakatan dalam Program Peduli Sungai dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Pemanfaat jasa lingkungan, yaitu PT. PLN-SBDL yang mengkoordinasi 5 Unit Pembangkit Diesel dan 2 Unit Pembangkit Hydro atau PLTA (salah satunya unit PLTA Besai). PT.PLN-SBDL memiliki kepentingan dalam penurunan laju sedimentasi pada waduk PLTA unit Besai.
- Penyedia jasa lingkungan, yaitu Forum Peduli Sungai, membutuhkan stimulus dan penghargaan atas upaya rehabilitasi hulu DAS Way Besai yang dilakukan berupa pembangunan mikrohidro bagi peningkatan ekonomi masyarakat.

- Intermediari/Fasilitator, yaitu ICRAF memiliki kepentingan dalam penelitian dan pengembangan ide, gagasan, konsep dan temuan-temuan baru dalam pelaksanaan skema imbal jasa lingkungan di tingkat lapangan terutama yang bersifat *non-cash payment*.
- Pembina yaitu Pemerintah Desa, memiliki kepentingan dalam pengintegritasian dan pengembangan peluang-peluang peningkatan kesejahteraan masyarakat di wilayah administrasinya masing-masing serta penciptaan iklim investasi yang baik.
- Evaluator, merupakan tim penilai gabungan pada Program Peduli Sungai. Tim ini terdiri dari perwakilan PT. PLN-SBDL, ICRAF, PLTA unit Besai dan Dishut Lampung Barat

Tabel 1. Aktor dan perannya dalam Program Peduli Sungai

Tipe aktor	Parapihak	Peran
Penyedia jasa lingkungan	Masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ikut serta dalam penentuan masalah DAS dan penyelesaiannya, penentuan nilai dan isi kontrak ▪ Menurunkan sedimentasi ▪ Melakukan kegiatan Peduli Sungai
Pemanfaat jasa lingkungan	PLTA unit Besai dikoordinasikan oleh PT PLN-SDBL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ikut serta dalam penentuan nilai imbal jasa lingkungan dan isi kontrak ▪ Memberikan dana operasional ▪ Memberikan kompensasi keberhasilan program ▪ Ikut serta dalam tim evaluator
Intermediari/Fasilitator	World Agroforestry Centre (ICRAF)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan penentuan cakupan lokasi program secara partisipatif ▪ Melakukan analisis para pihak yang akan terlibat dalam program ▪ Melakukan fasilitasi negosiasi program antara penyedia dan pemanfaat jasa lingkungan ▪ Memfasilitasi pembentukan kontrak kerjasama ▪ Melakukan pendampingan kepada penyedia jasa lingkungan selama program berjalan ▪ Ikut serta dalam tim evaluator
Pembina	Pemerintah Desa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Membantu terlaksananya kerjasama antara penyedia dan pemanfaat jasa lingkungan ▪ Memberikan dorongan kepada masyarakat dalam melaksanakan program
Evaluator	Perwakilan PT. PLN-SBDL, ICRAF, PLTA unit Besai dan Dishut Lampung Barat	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pemantauan dan evaluasi program per 6 bulan mencakup : realisasi kegiatan dan kelembagaan ▪ Melakukan penentuan dan analisa konsentrasi sedimen di awal (<i>baseline</i>) dan akhir (<i>final</i>) program

3.3 Negosiasi

Negosiasi dilakukan dua arah, yaitu negosiasi dengan masyarakat Dusun Buluh Kapur dan negosiasi dengan pihak PT. PLN-SBDL. Negosiasi dengan masyarakat dilakukan dengan mekanisme Diskusi Kelompok Terfokus atau *Focus Group Discussion* (FGD) guna membahas berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan dalam kerjasama ini, serta besaran nilai dari imbalan yang diharapkan masyarakat pada saat kegiatan ini berakhir nantinya. Sedangkan, negosiasi dengan pihak PT.PLN-SBDL dilakukan dengan melakukan berbagai pertemuan melalui seminar, workshop, presentasi dan diskusi. Negosiasi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada pihak PT.PLN-SBDL mengenai konsep jasa lingkungan, bentuk partisipasi, serta bentuk imbalan yang akan diberikan kepada masyarakat sebagai penghargaan atas keberhasilan kegiatan yang dilakukan.

Negosiasi yang dilakukan ICRAF sebagai fasilitator kepada kedua belah pihak menghasilkan beberapa kesepakatan sebagai berikut:

- Pihak PT. PLN-SBDL bersedia memberikan imbalan kepada masyarakat Dusun Buluh Kapur apabila masyarakat berhasil menurunkan sedimentasi di sub DAS Air Ringkih selama satu tahun dengan ketentuan bersyarat (Tabel 2).
- PT.PLN-SBDL bersedia memberikan uang sebesar Rp. 10.000.000,- (Sepuluh Juta Rupiah) kepada Forum Peduli Sungai Buluh Kapur sebagai modal awal untuk operasional kegiatan konservasi DAS dan pengurangan sedimen yang dilakukan oleh masyarakat.
- Masyarakat akan melakukan berbagai kegiatan dalam upaya penurunan sedimentasi selama setahun, baik kegiatan-kegiatan yang dilakukan di kebun kopi dan jalan setapak maupun berbagai kegiatan yang akan dilakukan di badan sungai (Tabel 3).
- Selama pelaksanaan program, ICRAF akan bersikap netral dan tidak berpihak kepada salah satu pihak yang terlibat sehingga diharapkan hasil akhir kegiatan ini dapat diterima semua pihak dan dapat dipertanggungjawabkan kepada publik.

Tabel 2. Nilai kontrak yang diberikan berdasarkan tingkat penurunan sedimen pada Program Peduli Sungai

Jenis Dana	Nilai Kontrak
Biaya Operasional	Rp. 10.000.000 50% setelah penandatanganan kontrak 50% setelah 3 bulan kegiatan berjalan)
Tingkat penurunan erosi (kondisionalitas)	Nilai imbal jasa lingkungan
≥ 30 % dari kondisi awal	Mikrohidro senilai Rp. 20.000.000,-
21% - 29%	Rp. 7.500.000,-
11% - 20%	Rp. 5.000.000
1% - 10%	Rp. 2.500.000,-

Tabel 3. Rencana kegiatan Program Peduli Sungai

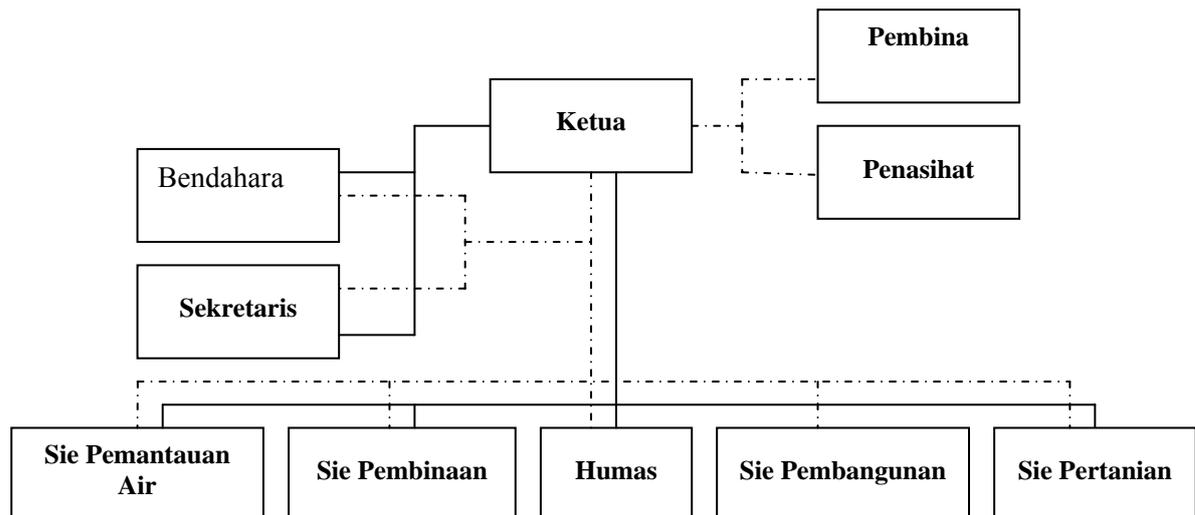
No	Program Kerja
1	Pembuatan persemaian pohon Cempaka (<i>Magnolia longifolia</i>)
2	Pemantauan air
3	Pembuatan cek dam dari bronjong batu, susunan kayu, dan susunan batu
4	Pelatihan: konservasi sipil teknis, pemantauan air, pembuatan dam
5	Pembuatan bangunan konservasi (teras, rorak, gulud, sodetan)
6	Penanaman Bambu, Aren, Strip Rumput dan Pohon
7	Perawatan seluruh hasil kegiatan (Perbaikan drainase jalan, dll)

3.4 Implementasi

Tahap implementasi distrukturkan dalam dua periode: pra kontrak dimana persiapan tatakelola Program Peduli Sungai dilakukan, dan pelaksanaan kontrak dimana terdapat kegiatan konservasi oleh masyarakat sesuai dengan komitmen di kontrak, pemantauan air secara partisipatif, manajemen kelembagaan lokal dan kegiatan pemeliharaan bangunan fisik.

Periode Pra Kontrak

Secara umum terdapat 4 proses pada periode ini, yaitu melakukan FGD, pembentukan pengurus, sosialisasi, dan pelatihan. ICRAF bersama petugas pengawas lapang (PPL) Dinas Kehutanan Lampung Barat melakukan dua kegiatan FGD dengan masyarakat Buluh Kapur yang bertujuan untuk melakukan sosialisasi awal mengenai Program Peduli Sungai kepada beberapa tokoh masyarakat. Selain itu, FGD ini juga bertujuan untuk membahas mengenai draft kesepakatan yang akan disepakati antara masyarakat dan PT.PLN-SBDL, seperti bentuk imbalan, jangka waktu kegiatan, bentuk kegiatan dan sebagainya. Untuk memudahkan pengorganisasian maka dilakukan pembentukan Forum Peduli Sungai melalui suatu rapat warga yang dihadiri oleh seluruh masyarakat di Dusun Buluh Kapur. Keputusan yang diambil merupakan hasil mufakat masyarakat tanpa adanya paksaan ataupun intervensi dari pihak lain. Anggota organisasi Forum Peduli Sungai Buluh Kapur adalah seluruh masyarakat yang merupakan penduduk Dusun Buluh Kapur. Adapun struktur organisasi Forum Peduli Sungai Buluh Kapur yang telah dibentuk dapat dilihat pada Gambar 7.



Keterangan:

_____ : Garis Komando

----- : Garis Koordinasi

Gambar 7. Struktur kelompok Peduli Sungai.

Kepengurusan Forum Peduli Sungai yang sudah terbentuk selanjutnya melakukan finalisasi draf kesepakatan kerjasama hulu – hilir yang selanjutnya disosialisasikan kepada seluruh anggota masyarakat Dusun Buluh Kapur untuk menampung berbagai masukan sekaligus meminta kesepakatan seluruh anggota mengenai rencana Program Peduli Sungai. Sebagai upaya peningkatan kapasitas masyarakat untuk melakukan kegiatan ini, maka ICRAF beserta Dinas Kehutanan melakukan beberapa pelatihan seperti tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Pelatihan peningkatan kapasitas masyarakat

Jenis Pelatihan	Tujuan	Keterangan
1. Dinamika Kelompok	Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam berorganisasi	Dilaksanakan tanggal 6 Desember 2007 yang bertempat di Balai pertemuan Dusun Buluh Kapur dan diikuti sebanyak 36 warga yang terdiri dari 21 orang laki-laki dan 15 orang perempuan
2. Pemantauan Air	Memberikan pemahaman tentang siklus hidrologi dan teknik pemantauan DAS sederhana	Dilaksanakan tanggal 16 Desember 2007. Pelatihan pemantauan air ini dihadiri oleh 12 orang perwakilan warga. Materi yang disajikan antara lain : siklus hidrologi dan daerah aliran sungai, teknik pemantauan DAS sederhana yang meliputi : <ul style="list-style-type: none"> • Penentuan lokasi pengamatan • Teknik pengambilan sampel air • Analisis sederhana konsentrasi sedimen dengan metode <i>secchi disc</i>.

Periode Pelaksanaan Kontrak

Periode ini dimulai dengan penandatanganan kontrak kerjasama yang dilaksanakan pada tanggal 16 Februari 2008 bertempat di Balai Pertemuan Dusun Buluh Kapur. Proses penandatanganan ini dihadiri oleh berbagai pihak yang terlibat dalam Program Peduli Sungai, seperti PT.PLN SBDL yang diwakili oleh Unit PLTA Besai, ICRAF, Pengurus Forum, Perangkat Desa dan Dinas Kehutanan. Selain itu, pertemuan ini juga dihadiri seluruh warga Buluh Kapur sebagai anggota Forum Peduli Sungai Buluh Kapur. Setelah proses penandatanganan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pemberian dana operasional oleh pihak PT.PLN-SBDL kepada Forum Peduli Sungai Buluh Kapur dengan jumlah total Rp.5.000.000,-. Sesuai dengan kesepakatan, dana tersebut merupakan setengah (50%) dari total keseluruhan dana operasional yang akan diterima oleh Forum Peduli Sungai Buluh Kapur, sedangkan 50% sisanya akan diberikan setelah bulan ketiga ketika kegiatan sudah berjalan. Pelaksanaan Program Peduli Sungai ini terbagi ke dalam 4 (empat) bentuk kegiatan yaitu kegiatan konservasi (konservasi vegetatif, konservasi badan sungai, konservasi lahan), pemantauan air, kelembagaan, serta perawatan dan pemeliharaan.

Kegiatan Konservasi

Dalam melaksanakan kontrak, masyarakat melakukan tiga kegiatan konservasi, yaitu: (a) konservasi vegetatif di daerah rawan erosi dan longsor, (b) konservasi di sempadan dan badan sungai, dan (c) konservasi di lahan perkebunan kopi milik masing-masing anggota masyarakat.

a. Konservasi Vegetatif

Kegiatan konservasi vegetatif yang dilakukan pada program ini adalah pembuatan persemaian dan penanaman berbagai jenis tanaman di daerah rawan erosi dan longsor. Jenis-jenis tanaman yang dipilih untuk kegiatan konservasi vegetatif ini antara lain Cempaka (*Magnolia longifolia*), bambu, pinang, medang, durian, dan suren (Gambar 8a). Pemilihan jenis-jenis tanaman tersebut didasarkan pada preferensi masyarakat dengan mempertimbangkan fungsi ekologi dan ekonomi dari tanaman-tanaman tersebut.

Secara ekologi, tanaman-tanaman yang dipilih memiliki kemampuan dalam menyimpan air dan memperkuat struktur tanah, sehingga diharapkan dapat mengurangi erosi dan longsor. Selain itu pula tanaman-tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, sebagai contoh tanaman bambu yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan kandang ternak, aren dapat diolah menjadi minuman ataupun gula, dan pinang dimanfaatkan bijinya untuk pengobatan tradisional. Selain penanaman jenis-jenis tanaman yang telah disebutkan di atas, masyarakat juga melakukan penanaman strip rumput *Setaria sp* dan 'gagajahan' yang bermanfaat sebagai penahanan erosi dan aliran permukaan pada lahan kebun masyarakat (Gambar 8b). Penanaman strip rumput ini juga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak mengingat sebagian besar masyarakat Buluh Kapur memiliki hewan ternak kambing.



Gambar 8. (a) Pohon Cempaka (*Magnolia longifolia*), salah satu jenis pohon yang disukai masyarakat.

Gambar 8. (b) Penanaman strip rumput jenis *Setaria sp.*

b. Konservasi Sempadan dan Badan Sungai

Kegiatan konservasi sempadan dan badan sungai lebih dititikberatkan pada pembuatan bangunan sipil teknis pengendali sedimentasi berupa cek dam dan penanaman (Gambar 9). Terdapat tiga jenis cek dam yang dibuat pada Program Peduli Sungai, yaitu cek dam berupa bronjong batu, kerucuk kayu dan kerucuk batu (Tabel 5).

Tabel 5. Realisasi pembuatan cek dam penahan sedimen

Jenis Cek Dam	Jumlah (unit)	Deskripsi
Bronjong batu	3	Bahan kawat bronjong, susunan batu kali, ijuk, dan plastik mulsa
Kerucuk kayu	3	Bahan tumpukan kayu
Kerucuk batu	7	Bahan tumpukan batu

Khusus untuk proses pembuatan cek dam bronjong batu, sebelumnya masyarakat diberikan terlebih dahulu pelatihan mengenai teknik pembuatannya. Hal ini disebabkan karena sebagian besar masyarakat Dusun Buluh Kapur belum memahami teknik pembuatan beronjong. Pelatihan ini difasilitasi oleh Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) Dinas Kehutanan.



Gambar 9. (a) Kerucuk kayu.

Gambar 9. (b) Cek Dam Semi Permanen (Bronjong Batu).

Gambar 9. (c) dan (d) penanaman aren dan bambu di sempadan sungai.

Konservasi di sempadan sungai dilakukan dengan penanaman rumput gelagah, aren dan bambu mulai dari hulu sampai muara sungai Air Ringkih sebelum masuk ke sungai Way Besai. Pemilihan jenis yang ditanam tetap mempertimbangkan fungsi ekologi dan ekonomi. Pohon Aren dan bambu secara ekologi memiliki akar serabut yang mampu menahan tanah dari longsor dan bobot tanaman yang ringan memberikan tekanan yang tidak terlalu besar pada tanah. Sedangkan dari segi ekonomi aren dapat menghasilkan gula aren dan bambu dapat dimanfaatkan batangnya untuk bangunan serta rebungnya dapat dikonsumsi.

c. Konservasi Lahan

Selain penanganan pada badan sungai, penanganan sedimentasi juga dilakukan pada lahan kelola masyarakat dengan pembuatan bangunan konservasi tanah dan air seperti: pembuatan terasering, rorak, sodetan jalan setapak serta perbaikan saluran drainase (siring) (Gambar 10). Pembuatan teknik-teknik ini sangat membantu dalam menekan terjadinya erosi dan aliran permukaan pada kebun kopi masyarakat saat terjadi hujan. Selain itu, bangunan konservasi ini juga memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman kopi masyarakat mengingat lahan menjadi lebih subur dan gembur. Lahan kebun masyarakat yang menjadi prioritas yaitu yang berada di kanan kiri daerah aliran sungai. Sebagian besar kegiatan konservasi lahan ini dilakukan pada lahan HKm yang tergabung dalam Kelompok Tani HKm Hijau Kembali. Kegiatan konservasi lahan dilakukan secara gotong royong dengan mengerahkan seluruh anggota masyarakat terkecuali anak-anak dan wanita. Kegiatan ini cukup berat dilakukan terutama saat

pembuatan teras dan lubang angin sehingga dalam pelaksanaannya membutuhkan sumber daya manusia yang cukup banyak.



Gambar 10. Beberapa bentuk teknik konservasi sederhana (a) Lobang angin/Rorak (b). Teras gulud.

Pemantauan Air Partisipatif

Pemantauan air dilakukan oleh para pengamat yang berasal dari masyarakat Buluh Kapur yang sudah diberikan pelatihan sebelumnya oleh ICRAF. Tim ini bertugas mengumpulkan sampel air sungai pada saat terjadi hujan. Keberadaan para pengamat ini sangat penting dalam menentukan keberhasilan pengukuran sedimentasi, mengingat sampel air yang mereka ambil harus representatif. Selama periode tahun 2008, pelaksanaan kegiatan pemantauan air dilakukan pada bulan Maret hingga Desember. Kondisi hari hujan yang jarang terjadi di bulan Februari hingga Oktober menyebabkan sedikitnya jumlah sampel air yang bisa diambil, sementara hari hujan baru mulai tinggi kembali di bulan Desember 2008. Selama periode bulan Februari sampai Desember 2008 telah dilakukan pengambilan sampel sebanyak 15 kali dengan jumlah sampel air sebanyak 186 sampel dari keempat lokasi pengamatan. Jumlah sampel yang dapat dianalisis di laboratorium sebanyak 137 sampel, dan sisanya mengalami kerusakan karena kurangnya volume sampel akibat kebocoran pada plastik sampel dan kesalahan teknik pengambilan sampel.

Manajemen kelembagaan lokal

Sebagai salah satu bentuk manajemen dan evaluasi internal kelompok, para pengurus Forum Peduli Sungai beserta seluruh masyarakat Buluh Kapur rutin mengadakan pertemuan guna membahas berbagai hal terkait dengan Program Peduli Sungai yang sedang dilaksanakan. Setidaknya setiap satu bulan sekali para pengurus selalu mengadakan Rapat Pengurus Bulanan guna membahas mengenai evaluasi kegiatan yang sudah dilaksanakan serta membuat persiapan dan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan untuk satu bulan ke depan. Selain rapat pengurus, setiap 3 bulan sekali juga diadakan rapat anggota dimana dalam rapat ini seluruh pengurus dan anggota forum hadir dalam pertemuan. Tujuannya adalah sebagai media dalam mengevaluasi pelaksanaan kegiatan forum, sehingga dapat diidentifikasi segala permasalahan dan akhirnya dapat diupayakan solusinya, serta sebagai media transparansi dari pengurus kepada anggotanya.

Pemeliharaan bangunan fisik

Semua hasil kegiatan yang telah dilakukan akan menjadi kurang berfungsi maksimal apabila perawatan dan pemeliharaan tidak dilakukan. Aktifitas perawatan yang dilakukan antara lain: pengurusan sedimen yang telah menumpuk pada sodetan, rorak, dan di bagian depan bangunan dam utama (bronjong batu). Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan fungsi bangunan-bangunan konservasi dan dam penahan dalam menahan laju sedimentasi. Kegiatan pemeliharaan bangunan fisik ini bersifat fleksibel yang dilakukan sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada. Frekuensi kegiatan mulai meningkat saat musim penghujan (bulan September – Desember) karena pada saat ini sedimen mulai terkumpul dan memenuhi sodetan, rorak, dan cek dam. Endapan sedimen yang tertampung dikembalikan lagi ke lahan kebun, sedangkan pasir yang tertahan di cek dam dimanfaatkan masyarakat untuk bahan perkerasan jalan setapak. Tingkat partisipasi anggota masyarakat cukup tinggi (70%) mulai dari awal sampai akhir periode kontrak, hal ini terdokumentasi dalam setiap kegiatan melalui tanda tangan masyarakat.

3.5 Pemantauan dan evaluasi

Tahap pemantauan dan evaluasi adalah periode paska kontrak, dimana menitikberatkan pada proses pemantauan dan evaluasi (*monitoring and evaluation* atau disingkat *monev*) Program Peduli Sungai secara keseluruhan. Terdapat dua pemantauan dan evaluasi yang dilakukan, yaitu yaitu (1) pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi, dan (2) pemantauan dan evaluasi sedimentasi.

Untuk kegiatan pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi dilakukan setiap 6 bulan sekali, yaitu pada pertengahan tahun dan akhir tahun. Sedangkan, pemantauan dan evaluasi sedimentasi dilakukan secara serial sepanjang tahun, yaitu mulai dari awal hingga akhir Program Peduli Sungai terutama pada saat-saat terjadinya hujan. Kegiatan pemantauan dan evaluasi ini dilakukan oleh tim gabungan yang terdiri dari unsur ICRAF, PT. PLN-SBDL, PLTA unit Besai serta Dinas Kehutanan.

Pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi

Pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi ini dibagi ke dalam 2 tahapan, yaitu (1) penilaian pada pelaksanaan pembuatan berbagai kegiatan konservasi dalam rangka penurunan sedimentasi sungai, dan (2) wawancara dengan masyarakat guna mengevaluasi aspek kelembagaan, pemantauan air, dan kegiatan lain secara umum. Dalam melakukan pengecekan fisik, tim bersama beberapa perwakilan Forum Peduli Sungai Buluh Kapur melakukan penyusuran dari lokasi yang berada di bagian hulu hingga ke hilir. Hasil pemantauan dan evaluasi kegiatan secara keseluruhan tersaji pada Tabel 6 dan 7.

Dari kedua tabel tersebut, diketahui bahwa nilai persentase hasil evaluasi pertengahan tahun adalah 77 % dan persentase hasil evaluasi akhir tahun sebesar 86%. Nilai tersebut menunjukkan adanya peningkatan pencapaian dan kinerja masyarakat pada akhir tahun dibanding pertengahan tahun sebelumnya. Peningkatan ini sejalan dengan peningkatan kualitas bangunan fisik dan kelembagaan forum. Pada evaluasi pertengahan kualitas bangunan fisik seperti cek dam, trucuk, sodetan, rorak, dan drainase masih kurang berfungsi dengan baik dalam menahan sedimen. Rekomendasi hasil evaluasi pertengahan ini dijadikan dasar oleh masyarakat untuk melakukan perbaikan antara lain: melakukan perbaikan pada cek dam yang masih bocor, memperdalam sodetan, rorak, dan drainase, serta melakukan

penanaman aren dan bambu di sempadan sungai. Perawatan dan pemeliharaan pun dilakukan terhadap bangunan fisik tersebut untuk mengoptimalkan fungsinya menahan sedimen. Pada aspek kelembagaan pun makin kuat, permasalahan yang dihadapi saat pertengahan program dijadikan pengalaman yang berharga bagi pengurus maupun anggota Forum Peduli Sungai dan mendorong untuk melaksanakan program dengan baik. Hasilnya pada evaluasi akhir tim evaluator cukup puas dengan kinerja Forum Peduli Sungai. Dengan persentase nilai akhir 86% tersebut, maka dapat dikatakan bahwa masyarakat Buluh Kapur sudah berhasil melakukan Program Peduli Sungai karena sudah melebihi ketentuan minimal 80% capaian kegiatan.

Tabel 6. Rekapitulasi nilai hasil evaluasi kegiatan pertengahan tahun

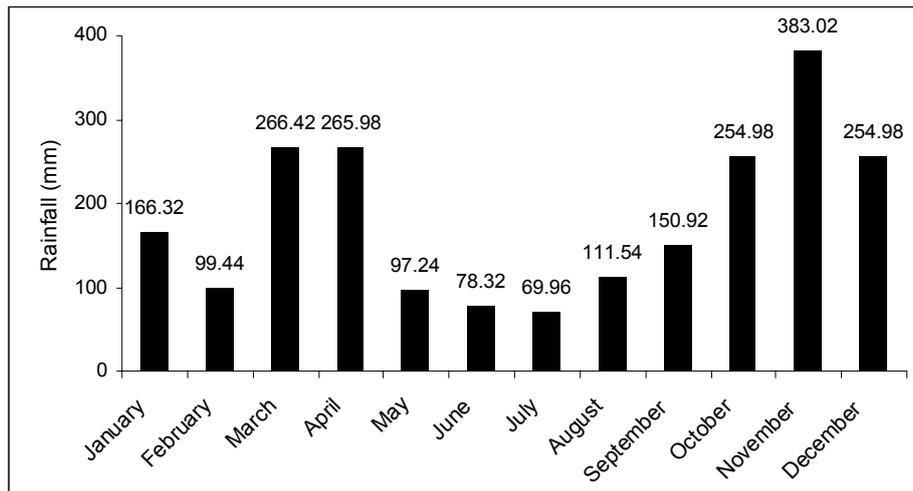
Aspek Penilaian	Bobot	Tim Penilai				
		Dinas Kehutanan	PLTA	ICRAF 1	ICRAF 2	ICRAF 3
Bangunan Fisik	115	80	72	77.5	76	63
Kelembagaan	45	38	43	43	33,5	38
Pemantauan Air	60	56	56	55	51	51
Kegiatan Umum	30	23	27	24	24	26
TOTAL	250	197	198	199,5	184,5	178
Rata-rata nilai dari seluruh penilai				191,4		
Persentase hasil evaluasi dengan nilai bobot				77 %		

Tabel 7. Rekapitulasi nilai hasil evaluasi kegiatan akhir tahun

Aspek Penilaian	Bobot	Penilai						
		Dinas Kehutanan	PLTA	PT.PLN-SBDL 1	PLTA	PT.PLN-SBDL 2	ICRAF 1	ICRAF 2
Bangunan Fisik	115	104	111	97,5	97,5	95,5	97	89,5
Kelembagaan	45	37,5	41	43	40	32.5	39.5	35
Pemantauan Air	60	52	57	55.5	52	41	54.5	42
Kegiatan Umum	30	27	26	28	25	23	28	26
TOTAL	250	220,5	235	224	214,5	192	219	192,5
Rata-rata nilai dari seluruh penilai				213,9				
Persentase hasil evaluasi dengan nilai bobot				86%				

Pemantauan dan evaluasi sedimentasi

Berdasarkan pengukuran curah hujan diperoleh curah hujan terbesar terjadi pada bulan Maret dan Mei kemudian meningkat kembali pada akhir tahun yaitu pada bulan Oktober sampai dengan Desember (Gambar 11). Pada bulan Maret dari 12 kejadian hujan hanya 3 kejadian hujan yaitu pada tanggal 10,11, dan 18 Maret 2009 dengan curah hujan 55 mm, 31 mm, dan 39 mm yang dilakukan pengambilan sampel air karena menimbulkan peningkatan tinggi muka air sungai 10–50 cm. Sedangkan, untuk curah hujan di bawah 30 mm tidak menimbulkan peningkatan tinggi muka air maupun tingkat kekeruhan.



Gambar 11. Diagram curah hujan bulanan di Dusun Buluh Kapur.

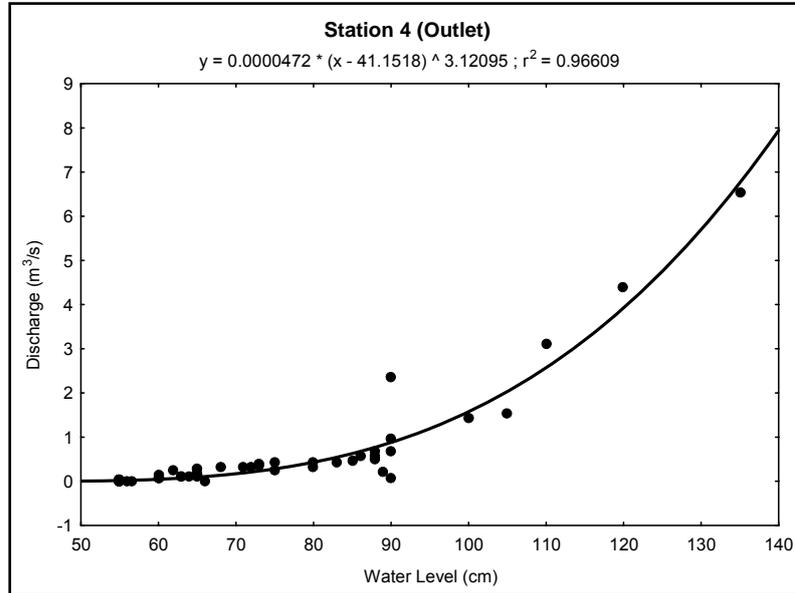
Analisis data debit mengukur *rating curve* pada masing-masing stasiun pengamatan dengan analisis regresi antara debit dan tinggi muka air (Tabel 8). *Rating curve* yang terbentuk masih kurang memuaskan pada stasiun I dan II terutama pada tinggi muka air saat debit puncak terdapat beberapa nilai pencilan (*outlier*) yang jauh dari *trendline* yang terbentuk. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya kebocoran pada konstruksi *weir* dan pembacaan tinggi muka air yang kurang tepat. Bentuk aliran air sungai yang bergelombang dan tidak stabil pada saat debit puncak menyulitkan pengamat dalam pembacaan papan ukur tinggi muka air (*staff gauge*).

Tabel 8. Persamaan *rating curve* pada masing-masing stasiun pengamatan

Lokasi Pengamatan	Rating Curve	R ²
Stasiun I	$Q = 0.0000902*(wl-28)^{2,46928}$	0,77
Stasiun II	$Q = 0.000523*(wl-27)^{1,09143}$	0,57
Stasiun III	$Q = 0.0000503*(wl-35)^{2,40526}$	0,91
Stasiun IV	$Q = 0.0000472*(wl-41)^{3,12095}$	0,96

Rating curve yang terbentuk pada stasiun III dan IV relatif lebih baik dari stasiun I dan II, terlihat dari nilai R² yang diperoleh pada stasiun III sebesar 0.91 dan stasiun IV sebesar 0.96. Curva yang terbentuk dari hubungan tinggi muka air dan nilai debit pada stasiun IV berdekatan (*fit*) dengan garis trend (Gambar 12). Analisis perubahan konsentrasi sedimen menggunakan nilai debit dan konsentrasi sedimen pada stasiun IV, hal ini dikarenakan stasiun

ini merupakan pintu terakhir (*outlet*) aliran sungai Air Ringkih sebelum masuk dan bergabung ke sungai utama Way Besai. Setelah nilai debit didapatkan analisa selanjutnya yaitu melihat hubungan antara nilai debit dengan nilai konsentrasi sedimen yang telah diukur pada stasiun IV (*outlet*).

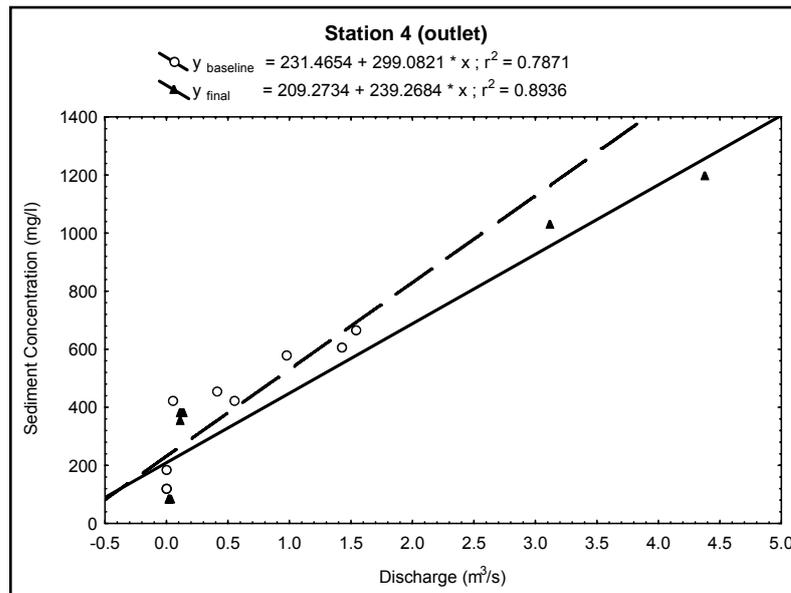


Gambar 12. Grafik rating curve pada stasiun 4 (*outlet*).

Analisis perubahan konsentrasi sedimen terlarut terbagi ke dalam tiga periode yaitu: periode Maret untuk menentukan *slope trend awal/baseline* sebelum program dilaksanakan, periode April – Mei menganalisa konsentrasi sedimen saat program berlangsung, dan periode Agustus – Desember merupakan analisis final untuk mendapatkan *slope trend* akhir.

Hasil analisis perubahan konsentrasi sedimen pada saat *baseline* diperoleh nilai slope sebesar 299.08 sedangkan pada akhir penilaian diperoleh nilai slope sebesar 239.27. Dari penilaian tersebut diperoleh penurunan slope sebesar 20% (Gambar 13), sehingga nilai kompensasi/penghargaan yang akan diperoleh masyarakat Buluh Kapur sebesar Rp.5.000.000 (US\$ 588²).

² US\$1 = Rp.8,505.82



Gambar 13. Grafik hubungan konsentrasi sedimen dengan debit aliran periode sebelum kegiatan (baseline) dan akhir kegiatan (final) pada stasiun 4 (outlet) DAS Air Ringkih.

Pemberian imbal jasa lingkungan oleh PT. PLN-SBDL

Masyarakat menyadari usaha untuk mencapai target penurunan konsentrasi sedimen sebesar 30% bukan hal yang mudah untuk dilakukan. Walaupun demikian, masyarakat harus menerima keputusan bahwa mereka tidak berhasil mencapai target untuk mendapatkan mikrohidro. Namun di sisi lain, setelah mendengarkan laporan kegiatan Program Peduli Sungai dan melihat langsung aktivitas masyarakat di lapangan, pihak PT.PLN-SBDL sangat menghargai antusiasme masyarakat dusun Buluh Kapur dalam upaya menurunkan konsentrasi sedimen di sungai Air Ringkih. Dengan pertimbangan tersebut, PT.PLN-SBDL tetap memberikan imbal jasa lingkungan berupa pembangunan mikrohidro senilai Rp 20.000.000,- (US\$ 2.351,33). Sikap PT.PLN-SBDL ini memberikan dampak yang besar pada peningkatan peran masyarakat untuk menjaga lingkungannya terutama daerah aliran sungai. Hal inilah yang menjadi tujuan utama dari suatu mekanisme imbal jasa lingkungan. Masyarakat di daerah hulu tetap melanjutkan pengelolaan lahan mereka dengan menerapkan teknik konservasi tanah dan air sehingga sumberdaya alam tetap terjaga dan penurunan laju sedimentasi bisa tercapai.

4. Diskusi dan Kesimpulan

4.1 Proses pembentukan skema imbal jasa lingkungan

Diskusi proses pembentukan skema imbal jasa lingkungan mengikuti alur proses seperti yang telah diuraikan di Bagian Metodologi. Tahap pembentukan skema imbal jasa lingkungan meliputi penentuan cakupan dan pengumpulan informasi, analisis parapihak, negosiasi, implementasi dan pemantauan. Di setiap tahap, kami akan menguraikan pembelajaran yang didapat dari Program Peduli Sungai.

Penentuan cakupan dan pengumpulan informasi, analisis parapihak dan negosiasi

Pengikutsertaan masyarakat dalam menentukan cakupan program sangat berguna untuk meningkatkan partisipasi dan rasa memiliki dari masyarakat. Program Peduli Sungai melibatkan masyarakat dari awal untuk menganalisis masalah DAS dan penyelesaiannya secara partisipatif melalui PALA yang pada akhirnya menjadi bagian dari kontrak dengan PLTA. Hal ini terlihat dari keberhasilan Forum Peduli Sungai Buluh Kapur menjalankan isi kontrak kesepakatan dengan baik. Pencapaian Forum dari hasil evaluasi akhir sebesar 213,93 atau **86%** dari nilai bobot keseluruhan (250 poin).

Tim ICRAF memberikan rekomendasi mengenai nilai penurunan sedimentasi dalam kontrak. Hasil analisis konsentrasi sedimen terdapat penurunan trend sebesar $19,99\% \approx 20\%$ dari perbandingan nilai koefisien regresi atau *slope* pada saat *baseline* sebesar 299,08 dan pada akhir periode program (*final*) sebesar 239,27. Rekomendasi awal penurunan sedimentasi sebesar 30% selama satu tahun perlu dikaji kembali. Hal ini mempertimbangkan adanya sumber-sumber erosi yang tidak mungkin terdeteksi dan tertangani dengan optimal seperti longsor dan banjir bandang di daerah hulu sungai, dan efektivitas kegiatan penanaman pohon dan strip rumput yang memerlukan waktu untuk tumbuh dan menjalankan fungsinya menahan erosi permukaan dan longsor. Sebagai konsekuensinya, kontrak kesepakatan pada Program Peduli Sungai perlu ditinjau kembali dalam penentuan hasil, dimana tidak hanya dilihat dari besaran penurunan tren konsentrasi sedimen namun juga mempertimbangkan tingkat persentase realisasi kegiatan selama periode kontrak.

Implementasi

Dana operasional yang dialokasikan guna kegiatan Forum Peduli Sungai ini selama satu tahun berjumlah Rp. 10.000.000,00 (US\$ 1.175,66). Dana ini perlu direvisi mengingat variabel harga yang selalu berubah dan cenderung naik. Dengan nilai anggaran tersebut forum kesulitan dalam pengalokasian dana, sehingga hal ini berdampak pada kurang sempurnanya hasil kegiatan.

Dalam pelaksanaan Program Peduli Sungai, Forum Peduli Sungai sebagai pelaksana program menghadapi beberapa permasalahan. Permasalahan tersebut berasal dari faktor eksternal maupun internal forum. Permasalahan eksternal yang dihadapi antara lain: kondisi cuaca yang tidak menentu dan bencana alam. Musim kering yang cukup panjang, antara Maret hingga

Agustus cukup menghambat kinerja forum, baik dari segi pelaksanaan kegiatan penanaman maupun pengambilan sampel air yang diperlukan guna perhitungan sedimentasi. Hal tersebut mengakibatkan perubahan jadwal dalam realisasi kegiatan penanaman dan kurang maksimalnya pelaksanaan pemantauan air dengan sedikitnya jumlah sampel air yang dapat dianalisis.

Adapun permasalahan yang berasal dari internal forum antara lain: terbatasnya anggaran dana, ketergantungan terhadap sosok ketua, dan konflik-konflik internal yang terjadi antar anggota forum. Pada saat awal pelaksanaan program nampak bahwa forum sangat bergantung kepada sosok ketua forum. Namun, setelah melalui musyawarah mengenai penegasan kewenangan dari masing-masing pengurus ditambah dengan sikap saling memotivasi diantara sesama pengurus, maka permasalahan ketergantungan terhadap ketua forum bisa diminimalisir.

Kehadiran pendamping (fasilitator) bagi forum dirasakan sangat perlu untuk terus memberikan arahan dan dorongan motivasi. Adakalanya forum menghadapi kejenuhan dalam melaksanakan kegiatan ataupun menghadapi permasalahan baik yang sifatnya internal maupun eksternal. Dengan adanya pendampingan maka diharapkan adanya dorongan semangat bagi forum. Disamping itu pendamping forum juga diharapkan dapat menciptakan suasana yang kondusif, baik di kalangan pengurus maupun anggota secara keseluruhan.

Pemantauan dan evaluasi

Dalam program terdapat dua pemantauan dan evaluasi, yaitu pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi dan pemantauan dan evaluasi sedimentasi. Pemantauan dan evaluasi sedimentasi dijadikan dasar penentuan keberhasilan program, namun pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi hasilnya hanya merupakan data yang dijadikan bahan rekomendasi kegiatan selanjutnya.

Keberhasilan pemantauan dan evaluasi sedimentasi pada Program Peduli Sungai ini sangat tergantung pada sampel air yang diambil selama kegiatan pemantauan air setiap terjadinya hujan. Namun kondisi cuaca yang terjadi selama periode kegiatan kurang mendukung dengan sedikitnya kejadian hujan. Untuk mengantisipasi hal ini, periode kontrak sebaiknya diperpanjang menjadi 2 tahun atau lebih agar hasil yang diperoleh lebih representatif.

Pada kegiatan pemantauan air ini terdapat kendala teknis dalam proses pengumpulan sampel air yang akan dianalisis, antara lain:

- Sampel air yang diperoleh untuk analisis kurang mewakili konsentrasi sedimen terutama saat debit puncak yang tidak terambil oleh pengamat. Hal ini menjadi kendala tersendiri bagi pengamat karena beberapa event hujan saat debit puncak terjadi pada malam hari.
- Proses pengangkutan sampel dari lokasi pengambilan menuju ke laboratorium mengakibatkan beberapa sampel air mengalami kebocoran yang menyebabkan volume sampel air berkurang sehingga tidak dapat diproses.

Program Peduli Sungai memerlukan dibentuknya tim khusus dari institusi yang relevan selain ICRAF yang dapat menganalisa perubahan konsentrasi sedimentasi secara berkelanjutan. Tim ini harus bersifat netral dan keputusannya dapat dipertanggungjawabkan.

Anggotanya diupayakan di luar dari pihak pembeli maupun penjual jasa lingkungan namun masih memiliki kepentingan dalam perbaikan lingkungan khususnya daerah aliran sungai seperti BPDAS, Dinas Lingkungan Hidup, maupun dari institusi pendidikan. Selain itu, di tingkat masyarakat perlu lebih dilibatkan dalam menganalisa konsentrasi sedimen dengan metode sederhana, seperti metode secchi disk dengan terlebih dahulu mengurangi tingkat kesalahan pembacaan melalui kalibrasi pengamat.

Kegiatan pemantauan air memerlukan beberapa alat sederhana dalam pelaksanaannya. Selama Program Peduli Sungai berlangsung, peralatan yang digunakan dibeli menggunakan dana operasional, ditambah dari bantuan ICRAF. Selain itu, kegiatan ini memerlukan keseriusan dan menyita waktu para pengamat, dimana seringkali waktu istirahat maupun bekerja di kebun dikorbankan untuk melakukan pemantauan air. Untuk itu perlu dipertimbangkan adanya alokasi dana khusus di luar biaya operasional untuk pelaksanaan kegiatan ini.

4.2 Dampak kegiatan bagi masyarakat setempat

Program Peduli Sungai memakan waktu kurang lebih 15 bulan dimulai dari pra kontrak sampai paska kontrak, dan tentunya menimbulkan berbagai dampak, baik dampak negatif maupun dampak positif. Berdasarkan hasil diskusi dengan masyarakat, dampak negatif dari adanya Program Peduli Sungai ini adalah cukup tersitanya tenaga dan waktu, sehingga warga kurang leluasa untuk melaksanakan aktifitas berkebun, kedusunan ataupun aktifitas lainnya. Sedangkan, dampak positif yang ditimbulkan dengan adanya Program Peduli Sungai:

- Adanya perubahan perilaku masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan, antara lain:
 - masyarakat tidak lagi meracuni ikan di Sungai Air Ringkih,
 - berkurangnya pembukaan lahan disekitar aliran Sungai Air Ringkih, dan
 - adanya penerapan bangunan fisik konservasi di kebun, misalnya pembuatan teras, rorak, dan strip rumput.
- Bertambahnya pengalaman warga dalam berorganisasi
- Meningkatnya komunikasi dan kerukunan diantara sesama warga
- Bertambahnya pengalaman dalam penyelesaian permasalahan maupun konflik
- Bertambahnya pengetahuan warga tentang teknik-teknik konservasi
- Pembuatan bangunan-bangunan konservasi ternyata dirasakan warga memberikan dampak yang positif terhadap kualitas tanaman kopi mereka
- Adanya program penanaman strip rumput telah memberikan solusi alternatif bagi warga dalam menyediakan pakan ternak.

4.3 Komoditisasi atau koinvestasi?

Program Peduli Sungai di Sumberjaya merupakan salah satu inovasi penerapan konsep pembayaran jasa lingkungan secara murni atau tergolong dalam paradigma “komoditisasi jasa lingkungan” (*commoditized environmental services*). Hal ini ditandai dengan kondisionalitas tingkat 1 (Van Noordwijk and Leimona, 2010), dimana kontrak antara penyedia dan pemanfaat jasa lingkungan berdasarkan penurunan sedimentasi yang dicapai dalam periode kontrak.

Berdasarkan teori dan kontrak tertulis, masyarakat berhak mendapatkan kompensasi uang tunai sebesar Rp.5.000.000 karena penurunan sedimentasi yang dicapai hanya berkisar 20%. Namun, dalam prakteknya, PLTA sebagai pemanfaat jasa lingkungan memberikan imbal jasa lingkungan berupa mikrohidro yang hanya diberikan jika pencapaian penurunan sedimentasi sebesar hasil maksimum yaitu 30%. Hal ini membuktikan adanya alasan dan motivasi lain yang lebih positif daripada sekedar memenuhi persyaratan kontrak di atas kertas. Alasan dan motivasi itu adalah upaya peningkatan kesadaran masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungannya terutama daerah aliran sungai yang secara tidak langsung akan menurunkan tingkat sedimentasi.

Contoh kasus Program Peduli Sungai tersebut menunjukkan terjadinya pergeseran paradigma PJJ, yaitu dari paradigma “komoditisasi jasa lingkungan” berfokus pada pasar atau jual beli jasa lingkungan menjadi paradigma “koinvestasi dalam pelestarian lanskap” berfokus pada investasi bersama dalam menjaga kelestarian DAS. Istilah “koinvestasi” dalam PJJ dapat juga diartikan bahwa PJJ tidak hanya dipandang sebagai skema transfer uang dan jasa lingkungan dari hilir ke hulu. Namun, secara praktis, implementasi PJJ yang dapat mendorong partisipasi seluruh pemangku kepentingan, termasuk masyarakat hulu dan hilir, pemerintah dan pihak swasta, untuk mempertimbangkan efisiensi dan kesetaraan, membangun kepercayaan parapihak, mengutamakan transparansi dan kebersamaan dalam mengelola DAS secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Bruijnzeel LA. 2004. Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees? doi:10.1016/j.agee.2004.01.015. *Agriculture, Ecosystems & Environment Environmental Services and Land Use Change: Bridging the Gap between Policy and Research in Southeast Asia* 104:185-228.
- Chandler J, Suyanto. 2004. Pengakuan Dan Pemberian Imbalan Bagi Penyedia Jasa Daerah Aliran Sungai (DAS). Dalam Agus F, van Noordwijk M, dan Rahayu S (Editor). *Dampak Hidrologis Hutan, Agroforestry Dan Pertanian Lahan Kering Sebagai Dasar Pemberian Imbalan Kepada Penghasil Jasa Lingkungan Di Indonesia*. Prosiding Lokakarya Di Padang/Singkarak Sumatra Barat, Indonesia. 25-28 Februari 2004. ICRAF-SEA. Bogor: Indonesia.
- Conservation Finance Alliance. 2003. Conservation Finance Guide. <http://guide.conservationfinance.org/index.cfm>
- Contreras-Hermosilla A, Fay C. 2005. *Strengthening forest management in Indonesia through land tenure reform: issues and framework for action*. Forest Trends. Washington D.C: USA.
- Ekadinata A. 2001. *Deteksi Perubahan Lahan dengan Citra Satelit Multisensor di Sumberjaya, Lampung*. Skripsi S1. Institut Pertanian Bogor. Bogor: Indonesia.
- Farida A, van Noordwijk M. 2004. Analisis Debit Sungai Akibat Alih Guna Lahan Dan Aplikasi Model Genriver Pada Das Way Besai, Sumberjaya. *Agrivita* 26 (1): 39-47.
- Farida A, Jeanes K, Joshi L, van Noordwijk M. 2004. *Rapid Hydrological Assessment for Watershed Function in Forest-Derived Landscape as Basis for Environmental Service Rewards around Lake Singkarak*. ICRAF-SEA. Bogor: Indonesia.
- Gómez-Baggethun E, de Groot R, Lomas PL, Montes C. 2010. The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics* 69: 1209-1218.
- Fagerstrom MH, van Noordwijk M, Nyberg Y. 2005. *Development of sustainable land use practices in the uplands for food security: An array of field methods developed in Vietnam*. Science and Technics Publishing House. 58 p. Hanoi: Vietnam.
- Landell-Mills N, Porras IT. 2002. *Silver bullet or fools' gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor*. International Institute for Environment and Development (IIED). London: United Kingdom.
- Leimona B, Joshi L, van Noordwijk M. 2009. Can rewards for environmental services benefit the poor? Lessons from Asia. *International Journal of the Commons* 3:82-107.
- Muradian R, Corbera E, Pascual U, Kosoy N, May PH. 2010. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics* 69: 1202-1208.
- Neef A, Thomas D. 2009. Rewarding the upland poor for saving the commons? Evidence from Southeast Asia. *International Journal of the Commons* 3: 1-15.
- Pagiola S, Platais G. 2002. Payments for Environmental Services. *Environment Strategy Notes*: 1-4.
- Pascual U, Muradian R, Rodríguez LC, Duraiappah A. 2010. Exploring the links between equity and efficiency in payments for environmental services: A conceptual approach. *Ecological Economics* 69: 1237-1244.

- PT. PLN-SBDL (Persero Pembangkitan Sumbagsel Sektor Pembangkitan Bandar Lampung). 2006. Kebijakan PT.PLN-SBDL dalam meningkatkan kesejahteraan Masyarakat di sekitar PLTA dan Menjaga lingkungan. *Seminar sehari Imbalan jasa lingkungan: Kebijakan dan tantangan Di Propinsi Lampung*. Hotel Sahid, 29 Maret 2006.
- Sihite J. 2001. *Evaluasi Dampak Erosi Tanah Model Pendekatan Ekonomi Lingkungan Dalam Perlindungan DAS: Kasus Sub-Das Besai Das Tulang Bawang Lampung*. ICRAF-SEA. Bogor: Indonesia.
- Tomich TP, Thomas DE, van Noordwijk M. 2004. Environmental services and land use change in Southeast Asia: from recognition to regulation or reward?. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 104: 229-244.
- van Noordwijk M, Chandler F, Tomich TP. 2004. An introduction to the conceptual basis of RUPES. ICRAF-SEA. Bogor: Indonesia.
- van Noordwijk M, Agus F, Suprayogo D, Hairiah K, Pasya G, Verbist B, Farida A. 2005. Peranan agroforestri dalam mempertahankan fungsi hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS). In: Agus F, van Noordwijk M and Rahayu S,eds. *Dampak hidrologis hutan, agroforestri, dan pertanian lahan kering sebagai dasar pemberian imbalan kepada penghasil jasa lingkungan di Indonesia*. Bogor:ICRAF. p 23-38
- van Noordwijk M. 2005. *RUPES typology of environmental service worthy of reward*. *RUPES Working Paper* ICRAF-SEA. Bogor: Indonesia. p. 53.
- van Noordwijk M, Leimona B. 2010. Principles for fairness and efficiency in enhancing environmental services in Asia: payments, compensation, or co-investment?. *Ecology and Society* 15.
- Verbist B, Pasya G. 2004. Perspektif Sejarah Status Kawasan Hutan, Konflik Dan Negosiasi Di Sumberjaya Lampung Barat Propinsi Lampung. *Agrivita* 26 (1):20-28.
- Verbist B, Widodo RH, Susanto, van Noordwijk M, Poesen J, Deckers S. 2006. *Assessment of Run Off (flows) and Sediment in a Largely Deforested Cathment in Sumberjaya, Lampung, Sumatra Indonesia*.
- Widodo, RH. 2006. Identifikasi Kondisi Biofisik Lahan Dan Upaya Pemeliharaan Fungsi DAS Oleh Masyarakat Di DAS Way Lirikan. World Agroforestry Centre ICRAF-SEA. Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Wunder, S. 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper. Center for International Forestry Research. Bogor: Indonesia. p. 25.

WORKING PAPERS IN THIS SERIES

2005

1. Agroforestry in the drylands of eastern Africa: a call to action
2. Biodiversity conservation through agroforestry: managing tree species diversity within a network of community-based, nongovernmental, governmental and research organizations in western Kenya.
3. Invasion of *prosopis juliflora* and local livelihoods: Case study from the Lake Baringo area of Kenya
4. Leadership for change in farmers organizations: Training report: Ridar Hotel, Kampala, 29th March to 2nd April 2005.
5. Domestication des espèces agroforestières au Sahel : situation actuelle et perspectives
6. Relevé des données de biodiversité ligneuse: Manuel du projet biodiversité des parcs agroforestiers au Sahel
7. Improved land management in the Lake Victoria Basin: TransVic Project's draft report.
8. Livelihood capital, strategies and outcomes in the Taita hills of Kenya
9. Les espèces ligneuses et leurs usages: Les préférences des paysans dans le Cercle de Ségou, au Mali
10. La biodiversité des espèces ligneuses: Diversité arborée et unités de gestion du terroir dans le Cercle de Ségou, au Mali

2006

11. Bird diversity and land use on the slopes of Mt. Kilimanjaro and the adjacent plains, Tanzania
12. Water, women and local social organization in the Western Kenya Highlands
13. Highlights of ongoing research of the World Agroforestry Centre in Indonesia
14. Prospects of adoption of tree-based systems in a rural landscape and its likely impacts on carbon stocks and farmers' welfare: The FALLOW Model Application in Muara Sungkai, Lampung, Sumatra, in a 'Clean Development Mechanism' context
15. Equipping integrated natural resource managers for healthy Agroforestry landscapes.
17. Agro-biodiversity and CGIAR tree and forest science: approaches and examples from Sumatra.
18. Improving land management in eastern and southern Africa: A review of policies.
19. Farm and household economic study of Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Indonesia: A socio-economic base line study of Agroforestry innovations and livelihood enhancement.
20. Lessons from eastern Africa's unsustainable charcoal business.
21. Evolution of RELMA's approaches to land management: Lessons from two decades of research and development in eastern and southern Africa
22. Participatory watershed management: Lessons from RELMA's work with farmers in eastern Africa.
23. Strengthening farmers' organizations: The experience of RELMA and ULAMP.
24. Promoting rainwater harvesting in eastern and southern Africa.

25. The role of livestock in integrated land management.
26. Status of carbon sequestration projects in Africa: Potential benefits and challenges to scaling up. Social and Environmental Trade-Offs in Tree Species Selection: A Methodology for Identifying Niche Incompatibilities in Agroforestry [*Appears as AHI Working Paper no. 9*]
28. Managing tradeoffs in agroforestry: From conflict to collaboration in natural resource management. [*Appears as AHI Working Paper no. 10*]
29. Essai d'analyse de la prise en compte des systemes agroforestiers pa les legislations forestieres au Sahel: Cas du Burkina Faso, du Mali, du Niger et du Senegal.
30. Etat de la recherche agroforestière au Rwanda etude bibliographique, période 1987-2003

2007

31. Science and technological innovations for improving soil fertility and management in Africa: A report for NEPAD's Science and Technology Forum.
32. Compensation and rewards for environmental services.
33. Latin American regional workshop report compensation.
34. Asia regional workshop on compensation ecosystem services.
35. Report of African regional workshop on compensation ecosystem services.
36. Exploring the inter-linkages among and between compensation and rewards for ecosystem services CRES and human well-being
37. Criteria and indicators for environmental service compensation and reward mechanisms: realistic, voluntary, conditional and pro-poor
38. The conditions for effective mechanisms of compensation and rewards for environmental services.
39. Organization and governance for fostering Pro-Poor Compensation for Environmental Services.
40. How important are different types of compensation and reward mechanisms shaping poverty and ecosystem services across Africa, Asia & Latin America over the Next two decades?
41. Risk mitigation in contract farming: The case of poultry, cotton, woodfuel and cereals in East Africa.
42. The RELMA savings and credit experiences: Sowing the seed of sustainability
43. Yatich J., Policy and institutional context for NRM in Kenya: Challenges and opportunities for Landcare.
44. Nina-Nina Adoung Nasional di So! Field test of rapid land tenure assessment (RATA) in the Batang Toru Watershed, North Sumatera.
45. Is Hutan Tanaman Rakyat a new paradigm in community based tree planting in Indonesia?
46. Socio-Economic aspects of brackish water aquaculture (*Tambak*) production in Nanggroe Aceh Darrusalam.
47. Farmer livelihoods in the humid forest and moist savannah zones of Cameroon.
48. Domestication, genre et vulnérabilité : Participation des femmes, des Jeunes et des catégories les plus pauvres à la domestication des arbres agroforestiers au Cameroun.
49. Land tenure and management in the districts around Mt Elgon: An assessment presented to the Mt Elgon ecosystem conservation programme.

50. The production and marketing of leaf meal from fodder shrubs in Tanga, Tanzania: A pro-poor enterprise for improving livestock productivity.
51. Buyers Perspective on Environmental Services (ES) and Commoditization as an approach to liberate ES markets in the Philippines.
52. Towards Towards community-driven conservation in southwest China: Reconciling state and local perceptions.
53. Biofuels in China: An Analysis of the Opportunities and Challenges of *Jatropha curcas* in Southwest China.
54. *Jatropha curcas* biodiesel production in Kenya: Economics and potential value chain development for smallholder farmers
55. Livelihoods and Forest Resources in Aceh and Nias for a Sustainable Forest Resource Management and Economic Progress
56. Agroforestry on the interface of Orangutan Conservation and Sustainable Livelihoods in Batang Toru, North Sumatra.
57. Assessing Hydrological Situation of Kapuas Hulu Basin, Kapuas Hulu Regency, West Kalimantan.
58. Assessing the Hydrological Situation of Talau Watershed, Belu Regency, East Nusa Tenggara.
59. Kajian Kondisi Hidrologis DAS Talau, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur.
60. Kajian Kondisi Hidrologis DAS Kapuas Hulu, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat.
61. Lessons learned from community capacity building activities to support agroforest as sustainable economic alternatives in Batang Toru orang utan habitat conservation program (Martini, Endri et al.)
62. Mainstreaming Climate Change in the Philippines.
63. A Conjoint Analysis of Farmer Preferences for Community Forestry Contracts in the Sumber Jaya Watershed, Indonesia.
64. The highlands: a shared water tower in a changing climate and changing Asia
65. Eco-Certification: Can It Deliver Conservation and Development in the Tropics.
66. Designing ecological and biodiversity sampling strategies. Towards mainstreaming climate change in grassland management.
67. Towards mainstreaming climate change in grassland management policies and practices on the Tibetan Plateau
68. An Assessment of the Potential for Carbon Finance in Rangelands
69. ECA Trade-offs Among Ecosystem Services in the Lake Victoria Basin.
69. The last remnants of mega biodiversity in West Java and Banten: an in-depth exploration of RaTA (Rapid Land Tenure Assessment) in Mount Halimun-Salak National Park Indonesia
70. Le business plan d'une petite entreprise rurale de production et de commercialisation des plants des arbres locaux. Cas de quatre pépinières rurales au Cameroun.
71. Les unités de transformation des produits forestiers non ligneux alimentaires au Cameroun. Diagnostic technique et stratégie de développement Honoré Tabuna et Ingratia Kayitavu.
72. Les exportateurs camerounais de safou (*Dacryodes edulis*) sur le marché sous régional et international. Profil, fonctionnement et stratégies de développement.
73. Impact of the Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE) on agroforestry education capacity.
74. Setting landscape conservation targets and promoting them through compatible land use in the Philippines.
75. Review of methods for researching multistrata systems.

76. Study on economical viability of *Jatropha curcas* L. plantations in Northern Tanzania assessing farmers' prospects via cost-benefit analysis
77. Cooperation in Agroforestry between Ministry of Forestry of Indonesia and International Center for Research in Agroforestry
78. "China's bioenergy future. an analysis through the Lens of Yunnan Province
79. Land tenure and agricultural productivity in Africa: A comparative analysis of the economics literature and recent policy strategies and reforms Boundary organizations, objects and agents: linking knowledge with action in Agroforestry watersheds
81. Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD) in Indonesia: options and challenges for fair and efficient payment distribution mechanisms

2009

82. Mainstreaming climate change into agricultural education: challenges and perspectives
83. Challenging conventional mindsets and disconnects in conservation: the emerging role of eco-agriculture in Kenya's landscape mosaics
84. Lesson learned RATA garut dan bengkurat: suatu upaya membedah kebijakan pelepasan kawasan hutan dan redistribusi tanah bekas kawasan hutan
85. The emergence of forest land redistribution in Indonesia
86. Commercial opportunities for fruit in Malawi
87. Status of fruit production processing and marketing in Malawi 88. Fraud in tree science
89. Trees on farm: analysis of global extent and geographical patterns of agroforestry
90. The springs of Nyando: water, social organization and livelihoods in Western Kenya
91. Building capacity toward region-wide curriculum and teaching materials development in agroforestry education in Southeast Asia
92. Overview of biomass energy technology in rural Yunnan (Chinese – English abstract)
93. A pro-growth pathway for reducing net GHG emissions in China
94. Analysis of local livelihoods from past to present in the central Kalimantan Ex-Mega Rice Project area
95. Constraints and options to enhancing production of high quality feeds in dairy production in Kenya, Uganda and Rwanda

2010

96. Agroforestry education in the Philippines: status report from the Southeast Asian Network for Agroforestry Education (SEANAFE)
97. Economic viability of *Jatropha curcas* L. plantations in Northern Tanzania- assessing farmers' prospects via cost-benefit analysis.
98. Hot spot of emission and confusion: land tenure insecurity, contested policies and competing claims in the central Kalimantan Ex-Mega Rice Project area
99. Agroforestry competences and human resources needs in the Philippines 100. CES/COS/CIS paradigms for compensation and rewards to enhance environmental Services
101. Case study approach to region-wide curriculum and teaching materials development in agroforestry education in Southeast Asia

102. Stewardship agreement to reduce emissions from deforestation and degradation (REDD): Lubuk Beringin's Hutan Desa as the first village forest in Indonesia
103. Landscape dynamics over time and space from ecological perspective

Previous title that already registered in the Working Paper series:

104. A performance-based reward for environmental services: an action research case of "RiverCare" in Way Besai sub-watersheds, Lampung, Indonesia

Change to:

104. Komoditisasi atau koinvestasi jasa lingkungan? Skema Imbal Jasa Lingkungan Program Peduli Sungai di DAS Way Besai, Lampung, Indonesia

Who we are

The World Agroforestry Centre is the international leader in the science and practice of integrating 'working trees' on small farms and in rural landscapes. We have invigorated the ancient practice of growing trees on farms, using innovative science for development to transform lives and landscapes.

Our vision

Our Vision is an 'Agroforestry Transformation' in the developing world resulting in a massive increase in the use of working trees on working landscapes by smallholder rural households that helps ensure security in food, nutrition, income, health, shelter and energy and a regenerated environment.

Our mission

Our mission is to advance the science and practice of agroforestry to help realize an 'Agroforestry Transformation' throughout the developing world.



United Nations Avenue, Gigiri - PO Box 30677 - 00100 Nairobi, Kenya
Tel: +254 20 7224000 or via USA +1 650 833 6645
Fax: +254 20 7224001 or via USA +1 650 833 6646
Southeast Asia Regional Programme - Sindang Barang, Bogor 16680
PO Box 161 Bogor 16001, Indonesia
Tel: +62 251 625 415 - Fax: +62 251 625 416
www.worldagroforestry.org