

**PENGEMBANGAN KEBIJAKAN PENGELOLAAN
BERKELANJUTAN DAS CILIWUNG HULU KABUPATEN
BOGOR**
*(Policy Development of Sustainable Watershed Management of
Upper Ciliwung, Bogor Regency)*

Oleh/By :

**Joko Suwarno¹, Hariadi Kartodihardjo², Bambang Pramudya³
& Saeful Rachman⁴**

¹Pusat Pengendalian Pembangunan Kehutanan Regional II-Kementerian Kehutanan
Gedung Manggala Bakti Blok VII lantai 12 Telp.&Fax (021) 5700247, E-mail :
jokosuwarnoss@yahoo.com

²Fakultas Kehutanan IPB, Jl. Lingkar Dramaga Bogor

³Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Jl. Lingkar Dramaga Bogor

⁴National Project Manager, Strengthening Community-Based Forest and Watershed
Management (SCBFWM) Project, Jakarta

ABSTRACT

It is estimated that 13% or 62 of 470 watersheds in Indonesia are in critical condition, although soil and water conservation in watershed management has long been implemented. Ciliwung is one of the critical watershed. This research was conducted in the upper Ciliwung watershed, Bogor Regency. The purpose of this research were (1) to determine the sustainability index of upper Ciliwung watershed management, (2) to identify important factors that determine the sustainability index of upper Ciliwung, and (3) formulating development policies for upper Ciliwung sustainable watershed management. Multidimensional scaling (MDS) analysis is used to assess the sustainability index of watershed management. Analysis of leverage is used to determine the important factors. Prospective analysis was used to formulate the development of sustainable watershed management policy. The results showed that the status of watershed management of upper Ciliwung was less sustainable. The strategy of watershed management policy should be developed through performance improvement intervention scenarios covering the key factors : (1) coordination capacity of government agencies, (2) utilization of tourist services, (3) farmers' income from non-agricultural activities, (4) extension activities of agriculture and forestry development, and (5) avoid inappropriate landuse conversion.

Keywords: Upper Ciliwung watershed, watershed management, multidimensional scaling analysis

ABSTRAK

Diperkirakan 13% atau 62 DAS dari 470 DAS di Indonesia berada dalam kondisi kritis, meskipun upaya konservasi tanah dan air dalam pengelolaan DAS telah diimplementasikan. DAS Ciliwung merupakan salah satu DAS kritis tersebut. Penelitian

ini dilakukan di DAS Ciliwung Hulu, Kabupaten Bogor, ditujukan untuk (1) menentukan indeks keberlanjutan pengelolaan DAS Ciliwung Hulu, (2) mengetahui faktor-faktor penting yang menentukan tingkat keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu, dan (3) memformulasikan pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu. Analisis yang digunakan dalam penelitian adalah *Multidimensional Scaling* (MDS) untuk memperoleh nilai indeks keberlanjutan pengelolaan DAS. Analisis *leverage* digunakan untuk menentukan faktor-faktor pengungkit dalam pengelolaan DAS Ciliwung Hulu. Formulasi pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan digunakan analisis prospektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan DAS Ciliwung Hulu kurang berkelanjutan. Faktor kunci dalam pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu adalah (1) kapasitas koordinasi instansi pemerintah, (2) pemanfaatan kegiatan jasa wisata, (3) alternatif pendapatan petani dari kegiatan non-pertanian, (4) kegiatan penyuluhan pertanian dan kehutanan, dan (5) perubahan penggunaan lahan menjadi lahan terbangun. Strategi pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan perlu dilakukan melalui intervensi peningkatan kinerja kelima faktor kunci tersebut secara terpadu dalam pengelolaan DAS Ciliwung Hulu.

Kata kunci: DAS Ciliwung hulu, pengelolaan DAS, analisis multidimensional scalling

I. PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung yang berada di dua provinsi yaitu Provinsi Jawa Barat dan DKI Jakarta merupakan salah satu dari 13 DAS dalam kondisi sangat kritis akibat perubahan penggunaan lahan (Pawitan, 2004; Sobirin, 2004). DAS Ciliwung bagian hulu mencakup areal seluas 14.860 ha berada di Kabupaten Bogor dan merupakan daerah pegunungan dengan elevasi antara 300 m s/d 2.040 m dpl. Di wilayah ini umumnya dicirikan oleh sungai berarus deras terutama pada musim hujan, dan variasi kemiringan lereng tinggi di atas 45% (BPDAS Citarum Ciliwung, 2003).

Perubahan penggunaan lahan di DAS Ciliwung Hulu telah terjadi dari penutupan vegetasi yang baik menjadi kawasan terbangun selama tahun 1981 s/d 1999. Dalam kurun waktu tersebut telah terjadi alih fungsi lahan dari hutan, kebun campuran sawah teknis, sawah tadah hujan dan tegalan menjadi kawasan permukiman seluas 250 ha (Irianto, 2000). Sabar (2007) menyatakan bahwa alih fungsi lahan DAS Ciliwung Hulu selama periode tahun 1990 sampai 1999 relatif pesat, ditandai dengan peningkatan luas lahan terbangun sebesar 20,3%. Dampak alih fungsi lahan terhadap *regime* debit aliran sungai dicerminkan dengan peningkatan debit maksimum rata-rata harian Sungai Ciliwung tahun 1989 - 1999 dan penurunan debit minimum rata-rata harian sungai sehingga keseimbangan air terganggu.

Setelah implementasi otonomi daerah maka pengelolaan sumberdaya alam di dalam DAS dilakukan secara terfragmentasi. Masing-masing daerah mengelola sendiri sumberdaya alam (SDA) yang ada di daerahnya. Pengelolaan SDA ini sering tidak diimbangi dengan upaya konservasi dan tidak menjadikan konservasi sebagai kegiatan prioritas (Ekawati *et al.*, 2005). Kondisi demikian jika dibiarkan terus maka DAS akan semakin terdegradasi sehingga dapat memberikan dampak negatif terhadap kesejahteraan masyarakat misalnya melalui banjir dan kekeringan.

DAS merupakan salah satu jenis sumberdaya *common pool resource* yang ditentukan oleh hubungan hidrologi di mana pengelolaan yang optimal memerlukan koordinasi dalam penggunaan sumberdaya oleh semua pengguna. Pembangunan *watershed* berupaya untuk mengelola hubungan hidrologi untuk mengoptimalkan kegunaan sumberdaya alam untuk konservasi, produktivitas, dan pengurangan kemiskinan. Untuk mencapai hal ini diperlukan pengelolaan yang terkoordinasi dari berbagai sumberdaya di dalam DAS termasuk hutan, peternakan, lahan pertanian, air permukaan dan air bawah tanah melalui proses hidrologi (Kerr, 2007).

Mengingat pentingnya fungsi DAS Ciliwung Hulu yang memiliki interdependensi sebagai pengatur hidro-orologi lingkungan bagi wilayah hulu-hilir termasuk dengan Ibukota Negara DKI Jakarta dan kondisinya semakin buruk maka diupayakan penanganan tata ruangnya secara intensif melalui Keputusan Presiden Nomor 114 Tahun 1999 dan disusul Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2008. Upaya tersebut memasukkan kawasan DAS Ciliwung Hulu sebagai kawasan strategis nasional. Upaya ini nampaknya belum memberikan hasil yang signifikan dalam pengelolaan kawasan hulu terutama dalam kegiatan pengendalian pemanfaatan ruang (Djakapermana, 2009). Pemerintah semakin tidak mampu mengendalikan perubahan lahan menjadi lahan terbangun baik karena permasalahan internal pemerintah, lemahnya koordinasi, maupun kekuatan para pihak yang berkepentingan di DAS Ciliwung Hulu dengan imunitas yang kuat.

Program rehabilitasi hutan dan lahan melalui penanaman pohon dan konservasi lahan yang dilakukan oleh pemerintah mengalami kegagalan. Penanaman yang dilakukan oleh pihak pemerintah tidak mendapatkan dukungan dari masyarakat, di antaranya masyarakat mencabuti kembali bibit yang ditanam dan dibuang, atau bibit dicabut dan dijual kembali kepada pihak yang memerlukan. Di beberapa lokasi lahan yang telah ditanami pohon juga telah diubah menjadi bangunan fisik baik berupa bangunan vila. Karyana (2007) menjelaskan bahwa kegagalan tersebut diakibatkan rendahnya kinerja kelembagaan pemerintah dalam mengelola DAS Ciliwung karena permasalahan (1) keberadaan lembaga-lembaga pemerintah yang terlibat dalam pengelolaan DAS Ciliwung hanya mengandalkan tugas dan fungsi yang diembannya tanpa mengetahui posisi dan peran masing-masing dalam melaksanakan kegiatan pengelolaan DAS, (2) rendahnya kapasitas

lembaga pemerintah dalam pengelolaan DAS, (3) lemahnya koordinasi program dan pelaksanaan pengelolaan DAS, dan (4) belum terbangunnya kelembagaan yang mampu mengelola DAS Ciliwung secara terpadu.

Lingkungan hulu adalah bagian utama bagi sistem kompleks dari *property right regime*. Wilayah hulu merupakan sumber utama layanan jasa ekosistem dan memainkan peranan penting untuk penyimpanan air guna mencegah banjir di wilayah hilirnya (Quinn *et al.*, 2010). Aktivitas perubahan tataguna lahan dan pembuatan bangunan konservasi yang dilaksanakan di daerah hulu dapat memberikan dampak di daerah hilir dalam bentuk perubahan fluktuasi debit air dan sedimen serta material terlarut lainnya (*non-point pollution*). Dengan adanya bentuk keterkaitan hulu-hilir tersebut maka kondisi suatu DAS dapat digunakan sebagai suatu unit perencanaan (Djakapermana, 2009). Mempertimbangkan adanya keterkaitan ini maka perlu adanya pemikiran pemanfaatan DAS yang dituangkan dalam bentuk satu sistem perencanaan dan evaluasi yang logis terhadap pelaksanaan program-program pengelolaan DAS. Pendekatan ekosistem dalam pengelolaan DAS merupakan alternatif dalam memahami dan mengusahakan terwujudnya pemanfaatan dan konservasi sumberdaya alam yang berkelanjutan (Asdak, 2007).

Pengelolaan DAS akan berjalan dengan baik apabila ada koordinasi dan keselarasan antara pemerintah pusat dan daerah maupun antar lembaga terkait dalam suatu daerah. Hubungan antar instansi hendaknya senantiasa dilandasi dengan koordinasi agar tidak terjadi tumpang tindih maupun *conflict of interest* dalam pengelolaan DAS. Keberlanjutan lembaga pengelola DAS memerlukan itikad baik dan perjanjian antar instansi. Perjanjian sebagai bentuk komitmen antar instansi karena pergantian pejabat di suatu instansi diharapkan tidak akan menghambat program yang telah disepakati (Dewi *et al.*, 2007).

Memperhatikan kondisi DAS Ciliwung tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk (1) menganalisis tingkat keberlanjutan pengelolaan DAS Ciliwung Hulu, (2) menganalisis faktor-faktor penting yang mempengaruhi keberlanjutan, dan (3) menyusun skenario pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di DAS Ciliwung Hulu, Kabupaten Bogor, dimulai bulan Juli 2010 sampai dengan April 2011. DAS Ciliwung Hulu mencakup lima kecamatan yaitu Kecamatan Cisarua, Kecamatan Megamendung, Kecamatan Ciawi, sebagian Kecamatan Sukaraja dan Kecamatan Bogor Timur.

B. Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data atribut yang mewakili lima dimensi keberlanjutan DAS meliputi dimensi ekonomi, ekologi, sosial, kelembagaan, dan dimensi akses jalan dan teknologi konservasi. Dari kelima dimensi keberlanjutan tersebut diperoleh 53 atribut. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber antara lain dokumen statistik Bogor Dalam Angka, dokumen perencanaan RTRW Kabupaten Bogor, peta-peta, laporan Status Lingkungan Hidup Kabupaten Bogor 2010-2011, hasil-hasil penelitian dan jenis dokumen lainnya. Data primer diperoleh melalui kuesioner 60 responden petani, pengamatan lapangan, wawancara dengan masyarakat/tokoh masyarakat, kelompok tani (poktan dan gapoktan, penyuluh swadaya masyarakat), triangulasi lapangan, serta aparat pemerintah lokal kecamatan dan desa (Kecamatan Ciawi, Megamendung, dan Cisarua). Diskusi mendalam dilakukan dengan akademisi, tokoh masyarakat, penyuluh swadaya masyarakat, aparat pemerintah (Bappeda, BLHD, Dinas Tata Ruang dan Pertanahan, Dinas Pertanian dan Kehutanan Kab. Bogor, BPDAS Citarum-Ciliwung dan Direktorat Pengelolaan DAS, Kementerian Kehutanan) yang berperan sebagai penyusun atau pelaksana kebijakan serta diskusi dengan pihak terkait lainnya.

C. Analisis Data

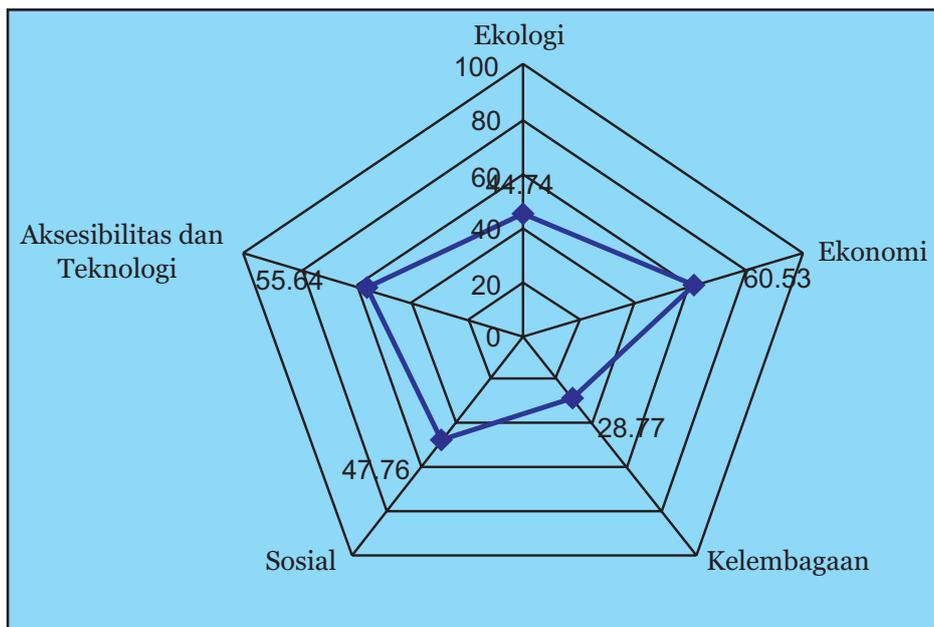
Analisis keberlanjutan DAS dilakukan dengan *Multi-dimensional Scaling* (MDS) Rap-DAS Ciliwung Hulu (*Rapid Appraisal of Sustainability Index for DAS Ciliwung Hulu*) yang merupakan pengembangan dari metode Rappfish yang digunakan untuk menilai status keberlanjutan perikanan tangkap. Atribut kelima dimensi yang diperoleh sebanyak 53 atribut dilakukan penilaian dengan memberikan skor mulai dari buruk (0) sampai dengan baik (2) atau sangat baik (3) disesuaikan dengan kondisi wilayah studi. Masing-masing atribut dilakukan pengolahan dengan MDS sehingga diperoleh indeks keberlanjutan masing-masing dimensi. Berdasarkan hasil pembobotan per-dimensi keberlanjutan diperoleh indeks keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu. Analisis faktor-faktor pengungkit dilakukan dengan analisis *leverage* dilanjutkan dengan penentuan skenario pengembangan kebijakan pengelolaan DAS berkelanjutan dengan menggunakan analisis prospektif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Status Keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu

Berdasarkan hasil pembobotan oleh *stakeholders* untuk pengelolaan DAS Ciliwung Hulu diperoleh bobot dimensi ekologi 36,82%, ekonomi 25,23%,

kelembagaan 16,50%, sosial 14,15%, dan dimensi Aksesibilitas dan teknologi 7,30%. Hasil analisis indeks keberlanjutan terhadap 53 atribut DAS Ciliwung Hulu terdiri atas 9 atribut ekologi, 10 atribut ekonomi, 9 atribut sosial, 13 atribut kelembagaan, dan 12 atribut aksesibilitas dan teknologi konservasi diperoleh nilai indeks keberlanjutan 47,31% atau kurang dari 50% berarti status pengelolaan DAS Ciliwung Hulu kurang berkelanjutan. Dimensi dengan kategori cukup berkelanjutan diperoleh dari dimensi ekonomi 60,53% dan dimensi aksesibilitas dan teknologi konservasi 55,64%, sedangkan ketiga dimensi lainnya dengan kategori kurang berkelanjutan. Dimensi dengan indeks keberlanjutan terendah adalah dimensi kelembagaan hanya mencapai 28,77%. Kedua dimensi lainnya yaitu dimensi ekologi dan dimensi sosial juga pada kategori kurang berkelanjutan dengan nilai indeks masing-masing 44,74% dan 47,76%. Nilai indeks keberlanjutan multi-dimensi disajikan dengan diagram layang-layang pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram layang-layang indeks keberlanjutan multi-dimensi DAS Ciliwung Hulu

Figure 1. Kite diagram of multi-dimensional sustainability index of upper Ciliwung watershed

Hasil analisis *leverage* menghasilkan 24 atribut sebagai faktor pengungkit (*leverage factor*) yang berpengaruh terhadap masing-masing dimensi keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu disajikan pada Tabel 1. Perubahan terhadap faktor pengungkit ini akan berpengaruh sensitif terhadap perubahan nilai masing-masing indeks keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu.

Tabel 1. Faktor pengungkit indeks keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu
Table 1. Leverage factors of sustainability index of upper Ciliwung Watershed

No.	Dimensi (Dimensions)	Faktor pengungkit (Leverage factor)	RMS
1	Ekonomi (2)	1. Pendapatan petani dari kegiatan non pertanian	2,24
		2. Pemanfaatan jasa wisata	1,28
2	Ekologi (6)	3. Perubahan penutupan lahan bervegetasi menjadi non vegetasi maupun menjadi lahan terbangun	5,40
		4. Tingkat penutupan lahan bervegetasi	4,06
		5. Tingkat konservatif pengelolaan lahan garapan	3,86
		6. Kualitas air sungai Ciliwung Hulu	3,57
		7. Luas kecukupan kawasan hutan	3,57
		8. Luas dan penyebaran lahan kritis	2,79
3	Sosial (5)	9. Pendidikan formal masyarakat lokal.	5,29
		10. Pendapatan masyarakat lokal dari bertani tanaman pangan dan hortikultura	4,79
		11. Persepsi masyarakat terhadap RHL	4,58
		12. Tingkat partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan terhadap RHL	4,54
		13. Pertumbuhan penduduk	3,34
4	Kelembagaan (9)	14. Lembaga pasar input dan output pertanian	6,02
		15. Kegiatan penyuluhan pembangunan pertanian dan kehutanan	5,52
		16. Organisasi pemerintah bidang penyuluhan	4,15
		17. Kapasitas koordinasi organisasi pemerintah	3,96
		18. Kapasitas organisasi pemerintah	3,82
		19. Proses pengambilan keputusan terhadap RHL	3,76
		20. Aturan keterwakilan (<i>representatif</i>)	3,52
		21. Batas yurisdiksi (<i>jurisdiction</i>)	3,23
5	Aksesibilitas dan Teknologi (2)	22. Kepemilikan lahan (<i>property right</i>)	3,05
		23. Teknologi konservasi dalam pengelolaan lahan	3,49
		24. Aksesibilitas jalan	2,68

Keterangan (*Remark*): Faktor pengungkit = faktor dengan nilai *root mean square* (RMS) di tengah s/d tertinggi (*Leverage factors = factors which root mean square (RMS) value in middle to highest*).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa tingkat keberlanjutan Dimensi Ekonomi DAS Ciliwung Hulu secara sensitif dipengaruhi oleh perubahan atribut pemanfaatan jasa wisata dan atribut pendapatan tambahan petani dari kegiatan non-pertanian. Pemanfaatan jasa lingkungan untuk kegiatan wisata didukung oleh kondisi udara sejuk dan pemandangan dengan *view* Gunung Gede-Pangrango. Kondisi biofisik ini merupakan daya tarik wisatawan sehingga wilayah Puncak dan sekitarnya (DAS Ciliwung Hulu) berfungsi sebagai penyedia kebutuhan bagi masyarakat luas. Potensi demikian menjadikan daya tarik bagi warga sekitar Bogor, Jakarta dan sekitarnya untuk mengunjungi, disamping daya dorong adanya tingkat kesibukan ekonomi di wilayah perkotaan. Disamping pesona wisata alam juga ditambah dengan wisata buatan berupa Taman Safari, dan terakhir Taman Matahari. Jumlah obyek wisata di wilayah ini sebanyak 12 obyek dan dapat menarik wisatawan 1.257.443 orang (50% dari total kunjungan wisata di wilayah Kabupaten Bogor).

Kegiatan ekonomi budidaya pertanian dihasilkan komoditas tanaman pangan, sayur dan buah-buahan. Keluarga petani dengan 4 orang/KK dengan kepemilikan lahan rata-rata 0,12 ha/KK dan atau lahan garapan 0,27 ha/KK rata-rata memperoleh pendapatan Rp 711.000/bulan. Jika petani hanya menanam tanaman pangan maka memperoleh pendapatan Rp 312.500/bulan. Untuk meningkatkan pendapatan keluarga maka keluarga petani membuka usaha warung dan memperoleh tambahan pendapatan Rp 412.500/bulan, atau berternak domba 5-8 ekor mendapat tambahan Rp 475.000/bulan, bekerja sambilan sebagai buruh tani sendiri Rp 125.000/bulan, ojeg Rp 450.000 s/d Rp 600.000/bulan, ataupun dari alternatif pendapatan dari kegiatan ekonomi lainnya.

Tingkat keberlanjutan Dimensi Ekologi dipengaruhi 6 atribut dan 3 diantaranya adalah kualitas air sungai Ciliwung, perubahan lahan menjadi lahan terbangun, dan tingkat konservasi pengelolaan lahan pertanian garapan. Kualitas air sungai Ciliwung Hulu telah tercemar berat (kadar BOD = 16-23 mg/lit > ambang batas 12 mg/lit) sehingga tidak dapat langsung dimanfaatkan untuk air minum. Penutupan lahan bervegetasi telah berkurang dan sebagian telah berubah menjadi lahan terbangun. Perubahan ini dapat mengakibatkan tingginya air limpasan hujan sehingga fluktuasi debit air sungai semakin besar. Kawasan penutupan hutan di wilayah hulu berupa Cagar Alam, Taman Wisata, dan Hutan Lindung seluas 4.274 ha (28,76%) sebagai daerah tangkapan air tidak mampu mengendalikan banjir bagi wilayah hilir. Hal demikian diperparah dengan tingkat pengelolaan lahan pertanian garapan secara *illegal* di atas sebagian lahan HGU dan eks-HGU secara tidak konservatif semakin memperparah fungsi DAS Ciliwung Hulu sebagai daerah tangkapan air (DTA) dan pengendali hidrologi.

Tingkat keberlanjutan Dimensi Sosial dipengaruhi oleh sensitivitas 5 atribut yaitu (1) rendahnya tingkat partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan terhadap RHL, (2) rendahnya persepsi masyarakat terhadap RHL, (3) rendahnya

pendidikan formal masyarakat lokal, (4) rendahnya tingkat pendapatan masyarakat lokal dari bercocok tanaman pangan dan hortikultura, dan (5) tingkat pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi. Berdasarkan struktur sosial masyarakat setempat mencapai 80-85% dari populasi DAS Ciliwung Hulu, tetapi tingkat kepemilikan lahan hanya mencapai 20-30%. Kondisi demikian menimbulkan permasalahan masyarakat lapar lahan. Hal ini dapat mengakibatkan tingginya tingkat penggarapan lahan oleh masyarakat di atas lahan milik masyarakat luar, penyerobotan dan penggarapan lahan HGU dan eks-HGU perkebunan maupun kawasan hutan. Kondisi demikian mendorong pendapatan masyarakat petani di wilayah ini semakin rendah dan cenderung miskin.

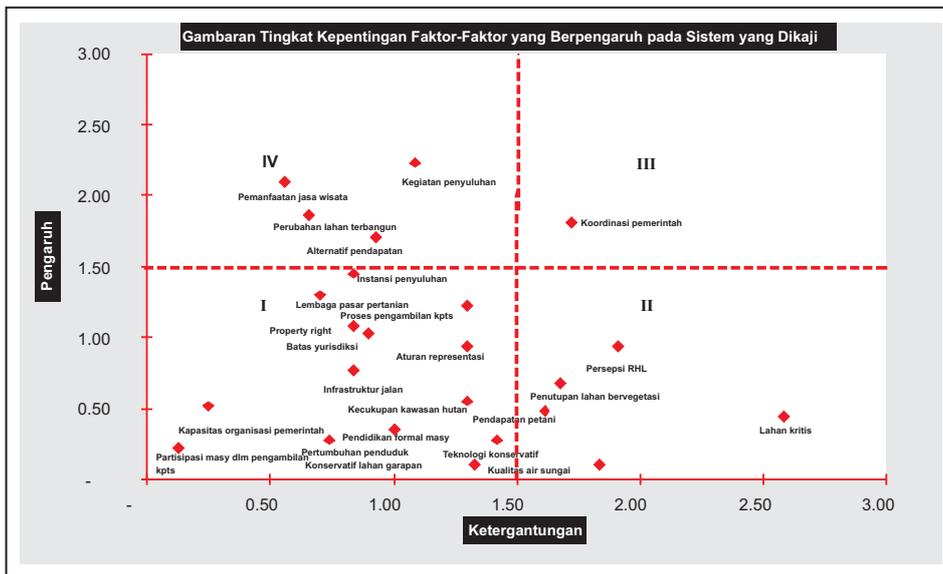
Sembilan atribut pada Dimensi Kelembagaan antara lain mencakup organisasi pemerintah bidang penyuluhan BP4K (Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan) dan UPTD wilayah Ciawi BP3K (Balai Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan). Program penyuluhan pertanian dan kehutanan sudah dilaksanakan secara terjadwal dan dapat melibatkan kelompok tani dengan baik. Institusi lokal juga menjadi faktor pengungkit dalam peningkatan tingkat keberlanjutan DAS meliputi kapasitas organisasi pemerintah, kapasitas koordinasi organisasi pemerintah, *property right* tidak terjamin untuk melakukan kegiatan RHL, aturan representatif bersifat sektoral dan batas *jurisdiction* saling tumpang tindih tetapi tidak ada organisasi yang mengendalikan permasalahan dampak negatif kegiatan sektoral.

Tingkat keberlanjutan Dimensi Aksesibilitas dan Teknologi sangat ditentukan oleh atribut akses jalan dan atribut tingkat penguasaan teknologi konservasi dalam pengelolaan DAS. Tingkat akses jalan telah menghubungkan semua titik-titik di wilayah DAS dengan titik lainnya, sehingga hampir tidak ada lokasi yang tidak dapat dikunjungi dengan menggunakan kendaraan bermotor. Demikian halnya dengan atribut tingkat penguasaan teknologi konservasi cukup tinggi berupa penguasaan teknik pembuatan kompos dan pembuatan terasering maupun pembuatan dam pengendali. Namun demikian masyarakat tidak dapat mengimplementasikan penguasaan teknologi konservasinya karena keterbatasan lahan dan sumberdaya dana.

Hasil analisis Monte Carlo menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 95%, perbedaan hasil analisis MDS dengan Monte Carlo menunjukkan selisih nilai sangat kecil ($0,40\% < 5\%$). Hal ini berarti bahwa simulasi perhitungan nilai indeks keberlanjutan menggunakan Rap-DAS Ciliwung Hulu memiliki tingkat kepercayaan yang sangat tinggi. Nilai koefisien determinasi (R^2) antara 94,13% s/d 95,54% mendekati 95-100% berarti model pendugaan indeks keberlanjutan baik dan memadai digunakan. Nilai *stress* antara 0,13 - 0,14 lebih kecil dari 25% sehingga model analisis MDS yang diperoleh memiliki ketepatan tinggi (*goodness of fit*) sebagai penduga indeks keberlanjutan pengelolaan DAS Ciliwung Hulu.

B. Variabel Dominan Pengelolaan DAS Ciliwung Hulu

Analisis prospektif yang mengelompokkan faktor ke dalam empat kuadran dengan mengidentifikasi tingkat ketergantungan faktor dan tingkat pengaruhnya terhadap sistem diperoleh 5 atribut sebagai faktor dominan (kunci) dalam pengelolaan DAS yaitu (1) kapasitas koordinasi organisasi pemerintah, (2) pemanfaatan jasa wisata, (3) kegiatan penyuluhan, (4) perubahan lahan menjadi lahan terbangun, (5) alternatif pendapatan dari kegiatan non-pertanian. Kelima faktor tersebut mempunyai pengaruh yang besar terhadap kinerja sistem sehingga perlu dikelola dengan baik. Faktor lainnya dibuat kondisi (*state*) yang mungkin terjadi di masa depan untuk pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu.



Gambar 2. Tingkat kepentingan faktor-faktor yang berpengaruh dalam Sistem pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu

Figure 2. *Level of interest factors influencing the sustainable watershed management system of upper Ciliwung*

C. Skenario Pengembangan Kebijakan Pengelolaan Berkelanjutan

Skenario pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu dilakukan dengan menggunakan tiga skenario yaitu skenario I (pesimis), II (moderat), dan III (optimis). Skenario pengembangan kebijakan dilakukan dengan melakukan perbaikan terhadap kinerja 5 (lima) faktor kunci yang

masih rendah. Perbaikan dilakukan dengan cara meningkatkan nilai skor terhadap faktor penting tersebut. Faktor-faktor kunci (*dominant factors*) dilakukan perbaikan dan dibuat kondisi yang mungkin terjadi di masa depan. Perbaikan kinerja faktor dan kemungkinan perubahan yang terjadi di masa depan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbaikan kinerja faktor dan kemungkinan perubahan di masa depan
Table 2. Performance factors improvement and possible future changes

No.	Faktor dominan (<i>Key factor</i>)	Kemungkinan terjadi perubahan ke depan (<i>Possible change to the future</i>)		
		A	B	C
1	Pendapatan petani dari kegiatan non pertanian.	(1) Sedang (cukup tersedia tapi tidak secara luas)	(2) Tinggi (ada, menopang penghasilan keluarga, dan cukup menguntungkan).	(2) Tinggi (ada, menopang penghasilan keluarga, dan cukup menguntungkan).
		Tetap	Meningkat	Meningkat
2	Pemanfaatan jasa wisata.	(3) Sangat tinggi. Tingkat kunjungan wisatawan ke wilayah bersangkutan > 40% dari kunjungan ke Kab. Bogor.	(3) Sangat tinggi. Tingkat kunjungan wisatawan ke wilayah bersangkutan > 40% dari kunjungan ke Kab. Bogor.	(3) Sangat tinggi. Tingkat kunjungan wisatawan ke wilayah bersangkutan > 40% dari kunjungan ke Kab. Bogor.
		Tinggi	Tetap	Tetap
3	Perubahan penutupan lahan bervegetasi menjadi non vegetasi maupun menjadi lahan terbangun. Perbandingan laju perkembangan permukiman (lppm) : laju pertumbuhan penduduk (lppk).	Tahun 2006-2009 lppm = 11,99% lppk = 3,68%	(1) Lppk < Lppm < 2lppk (laju permukiman kurang dari 2xlppk)	(2) Lppm < lppk
		(0) lppm > 2x lppk. Sangat Tinggi	Berkurang, Tinggi	Berkurang, Sedang

Tabel 2. Lanjutan
Table 2. Continued

No.	Faktor dominan (Key factor)	Kemungkinan terjadi perubahan ke depan (Possible change to the future)		
		A	B	C
4	Kegiatan penyuluhan pembangunan pertanian, perikanan dan kehutanan.	(3) terjadwal dengan baik dan dihadiri oleh masy > 50% dari yg diundang.	(3) terjadwal dengan baik dan dihadiri oleh masy > 50% dari yg diundang. Ditambah materi dengan mempertimbangkan faktor kunci yang lain, misalnya Program KB.	(3) terjadwal dengan baik dan dihadiri oleh masy > 50% dari yg diundang. Ditambah materi dengan mempertimbangkan faktor kunci yang lain, misalnya Program KB.
		Intensif	Tetap Intensif	Tetap Intensif
5	Kapasitas koordinasi organisasi pemerintah	(0) Mengerti tupoksi masing-masing, tidak memahami posisi dan peran pihak mitra koordinasi);	(1) Mengerti tupoksi masing-masing, memahami posisi dan peran pihak mitra koordinasi, mementingkan programnya masing-masing).	(2) Mengerti tupoksi masing2, memahami posisi dan peran pihak mitra koordinasi, dan keterpaduan implementasi program bersama).
		Buruk	Meningkat, sedang	Meningkat, baik

Keterangan (*Remarks*) : (0), (1), (2) atau (3) berarti menunjukkan nilai skor; dan (2) atau (3) berarti nilai skor tertinggi ((0), (1), (2) or (3) means 1 shows the score; and (2) or (3) mean maximum score)

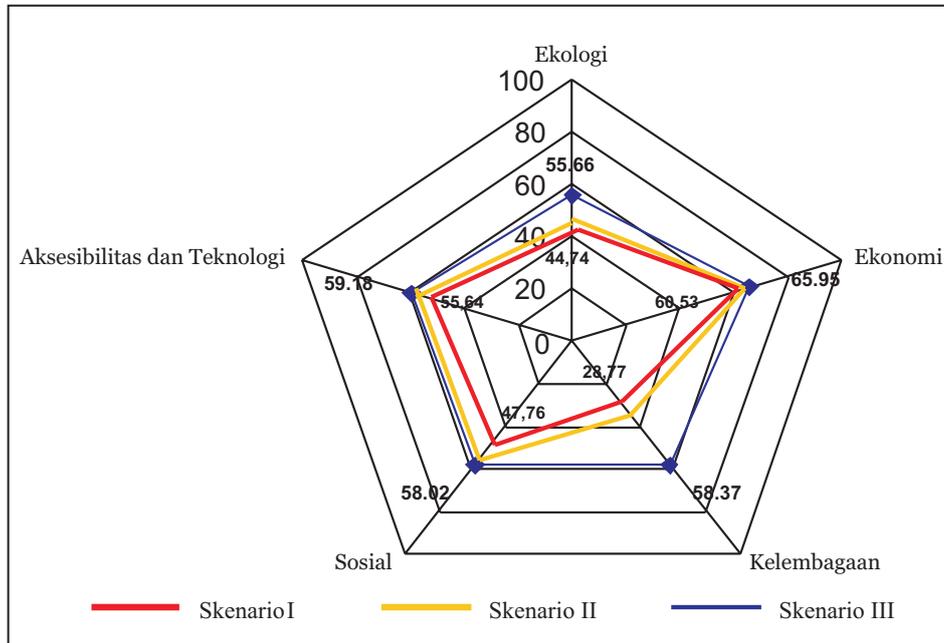
Skenario pengembangan kebijakan tersebut (pesimis, moderat, atau optimis) yang dilakukan dengan memperbaiki kinerja faktor dan kemungkinan perubahan kondisi ke depan, kemudian disimulasikan kembali melalui analisis MDS untuk menilai proses peningkatan nilai indeks keberlanjutannya. Hasil skenario pengembangan kebijakan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai indeks keberlanjutan masing-masing dimensi berdasarkan skenario kebijakan I (pesimis), II (moderat), dan III (optimis)

Table 3. Sustainability index value of each dimensions based on policy scenario I (pessimistic), II (moderate), and III (optimistic)

No.	Dimensi (dimensions)	Indeks keberlanjutan (sustainability index)		
		Skenario I (Pesimis/pessimistic)	Skenario II (Moderat/moderate)	Skenario III (Optimis/optimistic)
1	Ekonomi	60,53	62,62	65,95
2	Ekologi	44,74	51,84	55,66
3	Sosial	47,76	57,38	58,02
4	Kelembagaan	28,77	37,64	58,37
5	Aksesibilitas dan Teknologi	55,64	57,24	59,18
Nilai indeks keberlanjutan		47,31	53,40	59,29
Status		Kurang berkelanjutan (less sustainable)	Cukup berkelanjutan (quite sustainable)	Cukup berkelanjutan (quite sustainable)

Skenario I (pesimis) merupakan skenario kebijakan berdasarkan kondisi *eksisting* tanpa melakukan intervensi terhadap faktor dengan nilai indeks keberlanjutan 47,31% atau kategori kurang berkelanjutan. Hasil Skenario II (*moderat*) diperoleh indeks keberlanjutan meningkat menjadi 53,40% (cukup berkelanjutan). Skenario II melakukan perbaikan kinerja beberapa faktor pada dimensi kelembagaan sehingga diperoleh peningkatan indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan meningkat relatif kecil menjadi 37,64% (kurang berkelanjutan), tetapi 2 dimensi sosial dan ekologi telah meningkat menjadi 57,38% dan 51,84 (cukup berkelanjutan). Skenario III (optimis) diperoleh indeks keberlanjutan 59,29% (cukup berkelanjutan). Semua dimensi telah meningkat indeks keberlanjutannya termasuk dimensi kelembagaan sehingga tingkat keberlanjutan pengelolaan DAS Ciliwung Hulu menjadi cukup berkelanjutan (di atas 50%). Proses peningkatan indeks keberlanjutan masing-masing dimensi disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram layang-layang indeks keberlanjutan multi-dimensi DAS Ciliwung hulu hasil skenario pengembangan kebijakan
 Figure 3. Kite diagram of multi-dimensional sustainability index of upper Ciliwung result of policy development scenario

D. Alternatif Pengembangan Kebijakan Pengelolaan Berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu

Berdasarkan ketiga skenario pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu maka alternatif yang memungkinkan untuk dilakukan yaitu Skenario II (moderat). Skenario II (moderat) dilakukan dengan (1) meningkatkan pendapatan petani dari kegiatan non-pertanian, (2) mempertahankan pemanfaatan jasa wisata, (3) mengendalikan tingkat perubahan penutupan lahan menjadi lahan terbangun, (4) mempertahankan dan meningkatkan kualitas kegiatan penyuluhan pertanian dan kehutanan, dan (5) meningkatkan kapasitas koordinasi organisasi pemerintah dari buruk menjadi setingkat lebih baik (sedang). Kapasitas organisasi merupakan hasil (*outcome*) perilaku para pelaku organisasi (sumberdaya manusia) yang sulit untuk dilakukan perubahan dalam waktu singkat sehingga peningkatan kapasitasnya dilakukan secara bertahap dari kapasitas buruk menjadi setingkat lebih baik (sedang) yaitu dengan mengerti tupoksi masing-masing,

memahami posisi dan peran pihak mitra koordinasi, mementingkan programnya masing-masing. Skenario yang tidak memungkinkan dilaksanakan yaitu Skenario I (pesimis) karena tidak melakukan usaha perbaikan terhadap kinerja faktor-faktor kunci sedangkan Skenario III (optimis) tidak dapat dilaksanakan karena dibatasi kendala kapasitas koordinasi organisasi pemerintah yang memerlukan upaya perbaikan secara bertahap.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Status keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu pada kondisi saat ini menunjukkan nilai indeks 47,31% atau kurang berkelanjutan. Dimensi ekonomi dan dimensi aksesibilitas dan teknologi cukup berkelanjutan dengan nilai indeks masing-masing 60,53% dan 55,64%. Ketiga dimensi lainnya ekologi, sosial dan kelembagaan menunjukkan kurang berkelanjutan dengan nilai indeks masing-masing 44,74%, 47,76 dan 28,77%.
2. Faktor pengungkit tingkat keberlanjutan DAS Ciliwung Hulu sebanyak 24 atribut terdiri dari dimensi ekonomi sebanyak 2 atribut, ekologi 6 atribut, sosial 5 atribut, kelembagaan 9 atribut, dan atribut aksesibilitas dan teknologi 2 atribut. Dari ke-24 faktor pengungkit tersebut diperoleh 5 (lima) faktor kunci dalam pengelolaan DAS berkelanjutan yaitu (a) kapasitas koordinasi organisasi pemerintah, (b) pemanfaatan jasa wisata, (c) kegiatan penyuluhan, (d) perubahan lahan menjadi lahan terbangun, (e) alternatif pendapatan petani dari kegiatan non-pertanian.
3. Skenario pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu dilakukan dengan pendekatan integratif melalui peningkatan kinerja 5 faktor kunci. Skenario I nilai indeks keberlanjutan 47,31% (kurang berkelanjutan), Skenario II dan III meningkat masing-masing menjadi 53,40% dan 59,29 (cukup berkelanjutan).
4. Alternatif skenario yang memungkinkan untuk melakukan perbaikan dalam pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu adalah Skenario II (moderat).

B. Saran

Pengembangan kebijakan pengelolaan berkelanjutan DAS Ciliwung Hulu agar memperhatikan kelima faktor kunci dan diselenggarakan secara integratif (mencakup multi-dimensi) di dalam satu kerangka sistem pengelolaan DAS Ciliwung Terpadu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Asdak, C. 2007. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- BPDAS Citarum-Ciliwung. 2003. *Rencana Pengelolaan DAS Terpadu DAS Ciliwung*. Kerjasama antara BPDAS Citarum-Ciliwung Departemen Kehutanan dengan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Budiharsono, S. 2007. *Manual Penentuan Status dan Faktor Pengungkit Pengembangan Ekonomi Lokal (PEL)*. Direktorat Perekonomian Daerah BAPPENAS. Jakarta.
- Bungin, B. 2007. *Analisis Data Penelitian Kualitatif : Pemahaman Filosofis dan Metodologis ke Arah Penguasaan Model Aplikasi*. PT RajaGrafindo Persada.
- Dewi, I.N. dan Iwanudin. 2007. *Kelembagaan pengelolaan DAS Limboto-Gorontalo*. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. Vol. 4 No. 3 September 2007, hal. 221-231.
- Djakapermana, RD. 2009. *Rencana Tata Ruang Kawasan Jabodetabekpunjur : Upaya Menyeimbangkan Pertumbuhan Ekonomi dengan Kelestarian Lingkungan Hidup*. Sekretariat Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum.
- Ekawati, S., Syahrul Donie, S. Andy Cahyono dan Nana Haryanti. 2005. *Kelembagaan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah pada tingkat mikro DAS, kabupaten dan propinsi di era otonomi daerah*. *Jurnal Penelitian Sosial & Ekonomi Kehutanan* Vol. 2, No. 2 Juli 2005, hal.141-154.
- Fauzi, A. dan Suzzy Anna. 2005. *Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan Untuk Analisis Kebijakan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Irawan, P. 2007. *Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif untuk Ilmu-Ilmu Sosial*. Departemen Ilmu Administrasi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Indonesia. Jakarta.
- Irianto, S. 2000. *Kajian hidrologi daerah aliran sungai Ciliwung menggunakan model HEC-1*. Tesis SPs-IPB. Bogor. (Tidak Dipublikasikan).
- Kartodihardjo, H., K. Murtilaksono, dan U. Sudadi. 2004. *Institusi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai : Konsep dan Pengantar Analisis Kebijakan*. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

- Karyana, A. 2007. Analisis posisi dan peran lembaga serta pengembangan kelembagaan di daerah aliran sungai (DAS) Ciliwung. Disertasi S3 Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Kerr, J. 2007. Watershed management : lessons from common property theory. Departement of Community, Agriculture, Recreation and Resource Studies. Michigan State University. International Journal of the Commons Vol. 1 no I October 2007, pp.89-109.
- Pawitan, H. 2004. Perubahan Penggunaan Lahan dan Pengaruhnya Terhadap Hidrologi Daerah Aliran Sungai. Laboratorium Hidrometeorologi FMIPA IPB, Bogor.
- Quinn, C.H., Fraser, E.D.G., Hubacek & Reed, M.S. 2010. Property rights in UK uplands and the implications for policy and management. Ecological Economics Volume 69, Issue 6, pp. 1355-1363.
- Rachman, S. 1992. Infiltration under different land use types at the upper Ciliwung watershed of West Java, Indonesia [Tesis]. University of Canberra. Canberra.
- Sabar, A. 2007. Kajian Pengaruh Alih Fungsi Lahan terhadap Debit Aliran di DAS Ciliwung Kawasan Bopunjur dengan Pendekatan Indeks Konservasi. Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB. Bandung.
- Sobirin, S. 2004. Sembilan belas DAS Jabar dalam kondisi kritis. Pikiran Rakyat Edisi 3 Nopember 2004. Bandung.