

Evaluasi pemanfaatan ruang berdasarkan indeks konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu Provinsi Jawa Barat

Gerry Andrika Rismana dan Firmansyah

Jurusan Teknik Planologi, Universitas Pasundan

Jln. Setia Budhi 193 Bandung 40154

SARI

Pemanfaatan ruang di Sub DAS Cikapundung Hulu saat ini menyebabkan terganggunya proses interaksi ekosistem dalam DAS, sehingga menurunkan tingkat kualitas daerah aliran sungai Cikapundung bagian hulu. Hal ini disebabkan oleh maraknya alih fungsi lahan di kawasan tersebut. Banyaknya perubahan tata guna lahan di Kawasan Sub DAS Cikapundung Hulu telah menimbulkan keraguan terhadap penerapan Rencana Pemanfaatan Ruang yang termuat dalam RT RW. Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan ruang terhadap kondisi hidrologi atau fungsi konservasi Sub DAS Cikapundung Hulu, maka perlu dilakukan evaluasi pemanfaatan ruang di kawasan Sub DAS, terutama ditinjau dari indeks konservasi. Analisis indeks konservasi dilakukan dengan prinsip analisis neraca air. Dari analisis tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan lahan tahun 2009 telah menurunkan fungsi konservasi secara keseluruhan di Sub DAS Cikapundung Hulu. Dengan metode vegetatif dan rekayasa teknologi, diharapkan mampu memperbaiki kondisi Sub DAS Cikapundung saat ini.

Kata kunci: pemanfaatan ruang, indeks konservasi, neraca air

ABSTRACT

Space utilization of the upstream of Cikapundung currently has caused disruption of the interaction of ecosystems in the watershed, thereby reducing the level of quality of the watershed. This is mainly due to the rampant land conversion in the region. Number of changes in land use in the sub watershed area of the upstream of Cikapundung has caused hesitation on the implementation of Spatial Use Plan contained in the Regional Planning. To know the influence of land use to the hydrologic condition or conservation function around the watershed, it is necessary to evaluate the space utilization in the watershed, especially in terms of conservation index. The analysis of conservation index was carried out by by using the principle of water balance. From this analysis it is known that in 2009 the land use had lowered the overall function of conservation in sub-watershed of the upstream of Cikapundung. By using vegetative and engineering technology methods, are expected to improve the present condition of the sub watershed of the upstream of Cikapundung.

Keywords: land use, conservation index, water balance

PENDAHULUAN

Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung Hulu merupakan kawasan hidrologis dari mata Cikapundung sampai *outlet* di kawasan sekitar Jembatan Siliwangi Kecamatan Cidadap dan Coblong, Kota Bandung. Luas arealnya sekitar 12.365 ha yang meliputi Kecamatan Lembang, Coblong, Cidadap, Cimeyan, dan Cilengkrang. Sub DAS Cikapundung Hulu seperti Lembang, Ciumbuleuit, dan Dago memiliki berbagai kelebihan sehingga tanah di daerah itu mempunyai nilai ekonomi tinggi. Oleh karena itu, tidak heran jika banyak para pengembang begitu bernafsu untuk melakukan pembangunan fisik di sana.

Perubahan guna lahan dari hutan menjadi ladang dan permukiman yang mulai terjadi di beberapa lokasi menyebabkan tingkat erosi menjadi meningkat, yaitu di bagian utara sungai dari kawasan Suntenjaya sampai Maribaya. Pada tahun 2006 laju erosi di daerah ini sebesar 27 ton/ha/tahun, sedangkan batas toleransi laju erosi yang masih diperbolehkan adalah ≤ 13 ton/ha/tahun.

Adanya perubahan guna lahan dari hutan menjadi ladang yang cukup masif terjadi mulai dari kawasan Maribaya hingga ke arah selatan sehingga kualitas fisik air sungai mulai menurun dengan drastis. Hal ini terlihat dari perubahan warna air yang semula bening berubah menjadi kecoklatan. Pada bagian hulu ini karakteristik sungai berkelok-kelok terutama dari daerah Cibodas sampai dengan Mekarwangi. Daerah dengan kondisi sungai yang berkelok-kelok merupakan lokasi yang berpotensi terjadinya erosi dan sedimentasi. Oleh karena itu, pemanfaatan ruang di Sub

DAS Cikapundung Hulu harus dikendalikan untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi. Namun seperti yang telah disebutkan sebelumnya, dewasa ini banyak terjadi perubahan guna lahan di Sub DAS Cikapundung Hulu.

Banyaknya perubahan guna lahan di Sub DAS Cikapundung Hulu memunculkan suatu kekhawatiran terhadap kondisi hidrologis atau fungsi konservasi Sub DAS. Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan ruang terhadap kondisi hidrologi atau fungsi konservasi Sub DAS Cikapundung Hulu, maka perlu dilakukan evaluasi pemanfaatan ruang di kawasan Sub DAS ini, terutama ditinjau dari indeks konservasi.

METODOLOGI

Analisis Indeks Konservasi

Menurut Toth (1999), secara umum air hujan yang jatuh di suatu daerah selanjutnya akan menjadi air limpasan (*run off*), menyerap ke dalam tanah (infiltrasi) dan kembali menguap ke udara dalam bentuk transpirasi dan atau evaporasi. Dengan demikian membentuk hubungan yang kemudian dikenal sebagai persamaan neraca air, seperti berikut ini:

$$P = ET + R + I$$

P = Curah hujan

ET = Evapotranspirasi

R = Air limpasan (*run off*)

I = Infiltrasi

1. Analisis Indeks Konservasi Alami

Menurut Sabar (1999), indeks konservasi alami (IKP) dihitung dengan cara meng-

gabungkan peta isohyet (komponen hujan), peta kemiringan lereng dan peta jenis tanah. Hasil penggabungan ketiga peta menghasilkan peta unit lahan. Setiap unit lahan akan mempunyai kemampuan meresapkan air yang berbeda. Besarnya kemampuan meresapkan air ini akan mempunyai rentang nilai 0 - 1 dan disebut IKP. Semakin tinggi nilai IKP unit lahan berarti nilai lahan tersebut mempunyai kemampuan lebih tinggi untuk meresapkan air ke dalam tanah (Tabel 1).

2. Analisis Indeks Konservasi Aktual

Menurut Sabar (1999), indeks konservasi aktual (IKA) dihitung berdasarkan variabel hujan, geologi (jenis tanah), lereng, dan penggunaan lahan. Seperti halnya IKP, untuk mengetahui IKA dilakukan dengan cara menggabungkan peta isohyet (variabel hujan), peta kemiringan lereng, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan, sehingga terbentuk peta unit lahan. Selanjutnya dihitung koefisien infiltrasi, kapasitas infiltrasi, dan IKA untuk setiap unit lahan seperti pada perhitungan IKP. Dalam penentuan IKA, ada beberapa asumsi yang bisa digunakan (Sabar, 1999), yaitu:

- a. Untuk penggunaan lahan berupa hutan lindung tidak dilakukan perhitungan koefisien infiltrasi. Hutan lindung sudah merupakan tatanan penggunaan lahan dengan indeks konservasi tertinggi, dalam klasifikasi indeks konservasi aktual termasuk sangat tinggi (IKA hutan = 0,8 - 1,0).
- b. Penggunaan lahan berupa sawah, baik sawah tadah hujan maupun sawah irigasi mempunyai infiltrasi hampir nol, tetapi *run off* penggunaan lahan ini dapat dikatakan

mendekati nol. Dengan demikian indeks konservasi aktual diasumsikan sedang (IKA sawah = 0,5).

- c. Koefisien Dasar Bangunan (KDB) perkotaan dianggap 100% dan KDB permukiman pedesaan dianggap 80%. Dengan demikian indeks konservasi aktual bangunan perkotaan adalah nol (IKA = 0), karena infiltrasi nol, sedangkan indeks konservasi aktual permukiman pedesaan adalah rata-rata 0,2 (IKA = 0,2), karena infiltrasi rata-ratanya 20%.

Tabel 1. Rentang Nilai IKA (Bisri, dr., 2006)

Rentang Nilai IKA	Nilai
Sangat rendah	0,0 - 0,2
Rendah	> 0,2 - 0,4
Sedang	> 0,4 - 0,6
Tinggi	> 0,6 - 0,8
Sangat tinggi	> 0,8 - 1,0

GAMBARAN UMUM

Curah Hujan

Pada umumnya besarnya curah hujan tergantung ketinggian tempat, yaitu semakin tinggi suatu tempat dari permukaan laut, curah hujan semakin tinggi. Kondisi umum ini berlaku di kawasan Sub DAS Cikapundung Hulu, yaitu Pakar Dago dengan ketinggian 818 m dpl mempunyai curah hujan rata-rata 1.591,2 mm per tahun, Lembang dengan ketinggian 1.241 m dpl mempunyai curah hujan 1.769,7 mm per tahun, dan Cikole dengan ketinggian 1.550 m dpl mempunyai curah hujan rata-rata 2.154,1 mm per tahun.

Berdasarkan interpretasi peta curah hujan tahun 2010 (Gambar 1), maka sebaran intensitas curah hujan di Sub DAS Cikapundung Hulu adalah 2000-2500 mm/th dengan luas 10.504,35 ha atau sekitar 84,95 % dari luas total, sedangkan curah hujan yang memiliki daerah cakupan paling kecil adalah > 2.500 mm/th dengan luas 484,07 ha atau sekitar 3,91 % dari luas total Sub DAS Cikapundung Hulu.

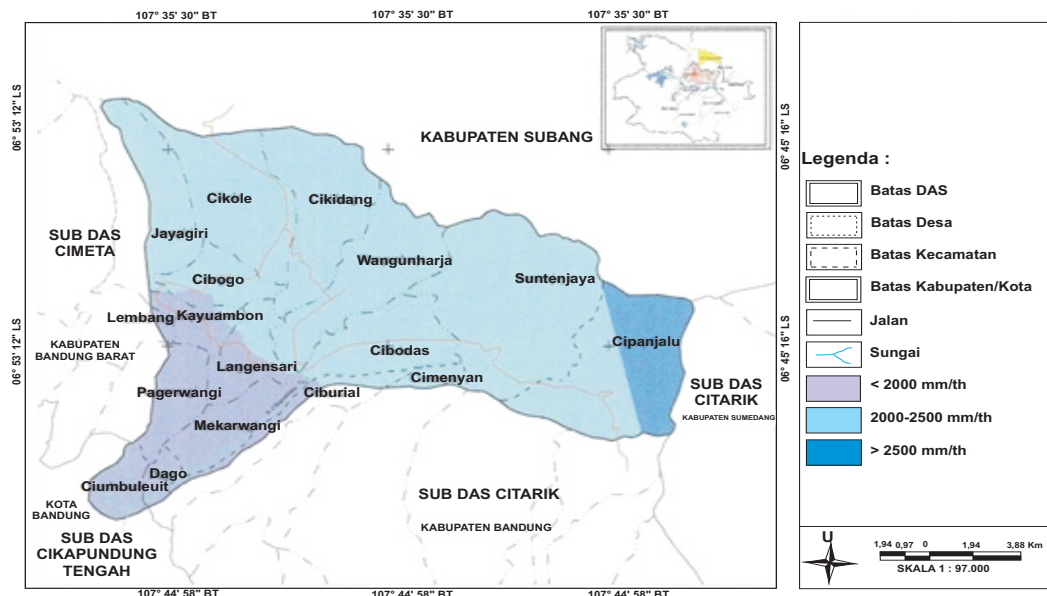
Jenis Tanah/Bahan Permukaan

Berdasarkan data Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat (2004), jenis tanah/bahan permukaan di Sub DAS Cikapundung Hulu tersusun oleh empat jenis tanah, yaitu lanau lempungan, lanau lempung pasir, lanau pasir, dan pasir lanauan (Gambar 2). Bahan permukaan/jenis tanah yang

sebarannya paling luas adalah jenis tanah lanau lempungan dengan luas 5.655,75 ha atau sekitar 45,74 % dari luas. Jenis tanah ini hampir tersebar di seluruh Desa/Kelurahan di Sub DAS Cikapundung Hulu kecuali Kelurahan Lembang dan Desa Kayuambon.

Jenis tanah/bahan permukaan lanau lempung pasir sebagian besar tersebar di bagian tengah Sub DAS Cikapundung Hulu, secara administratif meliputi Jayagiri, Cikole, Cikidang, Wangunharja, Suntenjaya, Cibogas, Kayuambon, Cibogo, Lembang, Cimenyan, Ciburial, Dago, dan Ciumbuleuit. Jenis tanah ini memiliki luas 5.616,18 ha atau sekitar 45,42 % dari luas total Sub DAS.

Jenis tanah/bahan permukaan Lanau pasir terdapat di sepanjang bagian selatan Sub DAS Cikapundung Hulu, secara administratif



Gambar 1. Peta curah hujan Sub DAS Cikapundung Hulu (Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004).

meliputi Dago, Mekarwangi, Langensari, Cibodas, Cimenyan, Suntenjaya, dan Cipanjal. Jenis tanah ini memiliki luas 1.049,79 ha atau sekitar 8,49 % dari luas total Sub DAS.

Pasir lanauan merupakan jenis tanah/bahan permukaan yang memiliki sebaran wilayah terkecil yang hanya terdapat di bagian utara Desa Jayagiri dan Cikole. Jenis tanah ini memiliki luas 43,28 ha atau sekitar 0,35 % dari luas total Sub DAS.

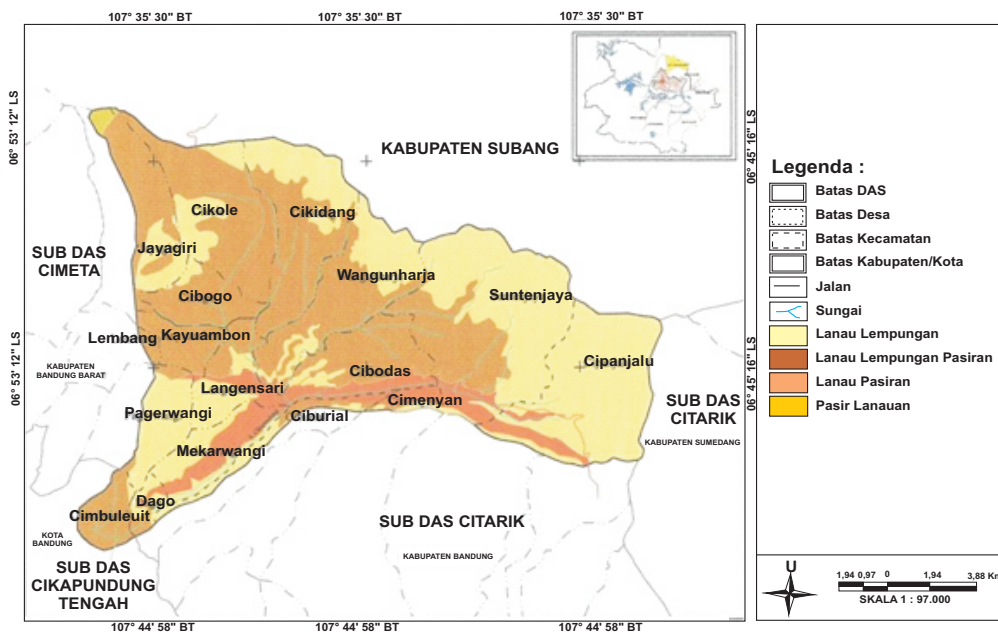
Kemiringan

Kondisi kemiringan lereng Sub DAS Cikapundung Hulu berdasarkan klasifikasi SK Menteri Pertanian No. 837/Kpts/Um/11/1980 dan No. 683/Kpts/Um/8/1981 tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung dan Hutan Produksi dapat dikelompokkan mulai dari lereng yang hampir datar ($\leq 8\%$) sam-

pai dengan lereng yang sangat curam ($> 40\%$) (Gambar 3). Kondisi ini sangat berpengaruh terhadap tingkat erosi tanah yang dapat menjadi faktor penghambat dalam pemanfaatan lahan. Secara umum, bentuk lereng di Sub DAS Cikapundung Hulu adalah lereng cembung dan lereng cekung dengan panjang lereng berkisar dari 75 m sampai 483 m. Uraian masing-masing lereng sebagai berikut:

a. Lereng Datar (kemiringan lereng $< 8\%$)

Kemiringan lereng datar umumnya terdapat di bagian tengah Sub DAS Cikapundung Hulu. Berdasarkan wilayah administrasinya, lereng datar yang terdapat di bagian tengah Sub DAS Cikapundung Hulu meliputi Cibodas, Suntenjaya, Wangunharja, Cikidang, Cikole, Cibogo, Kayuambon, Lembang, Pagerwangi, dan Langensari. Luas seluruh daerah dengan



Gambar 2. Peta bahan permukaan/jenis tanah (Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004).

lereng datar adalah 1.560,46 ha atau 12,62 % dari seluruh luas Sub DAS.

b. Lereng Landai (kemiringan lereng 8-15 %)

Secara administratif, lereng landai hanya terdapat di 5 desa, yaitu Cikole, Cibogo, Langensari, Jayagiri, dan Cikidang. Lereng landai ini memiliki cakupan wilayah paling kecil dibandingkan dengan yang lain, yaitu sekitar 583,63 ha atau 4,72 % dari seluruh luas Sub DAS. Lereng ini umumnya merupakan kaki perbukitan dan pegunungan, terapat oleh kemiringan lereng datar dan lereng agak curam (Bisri dr., 2006).

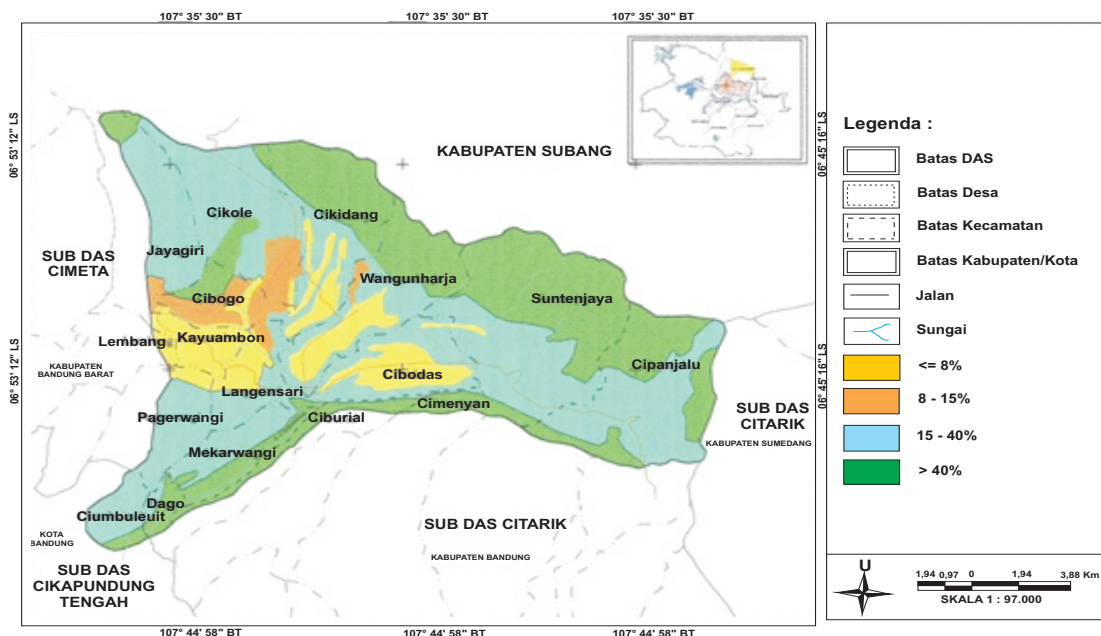
c. Lereng Agak Curam – Curam (15 – 40 %)

Lereng agak curam – curam memiliki sebaran paling luas di Sub DAS Cikapundung Hulu dengan luas 5.972,30 atau 48,30 % dari seluruh luas Sub DAS. Secara ad-

ministratif, sebarannya meliputi Jayagiri, Cikole, Cikidang, Wangunharja, Suntenjaya, Cibogo, Pagerwangi, Langensari, Mekarwangi, Cipanjal, Cibodas, Ciburial, Cimenyan, Dago, dan Ciumbuleuit. Menurut penelitian Bisri dr., 2006, lereng ini merupakan tubuh bukit dan gunung.

d. Lereng Sangat Curam (> 40 %)

Lereng sangat curam pada umumnya terdapat di tubuh dan puncak bukit dan puncak gunung (Bisri, dr., 2006). Secara administratif, sebaran lereng ini meliputi Jayagiri, Cikole, Cikidang, Suntenjaya, Wangunharja, Cipanjal, Ciburial, Cimenyan, Cibogo, Langensari, Mekarwangi, Dago, dan Ciumbuleuit. Luas lereng sangat curam sekitar 4.248,61 atau 34,36 % dari seluruh luas Sub DAS.



Gambar 3. Peta kemiringan lereng (Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004).

Penggunaan Lahan Aktual

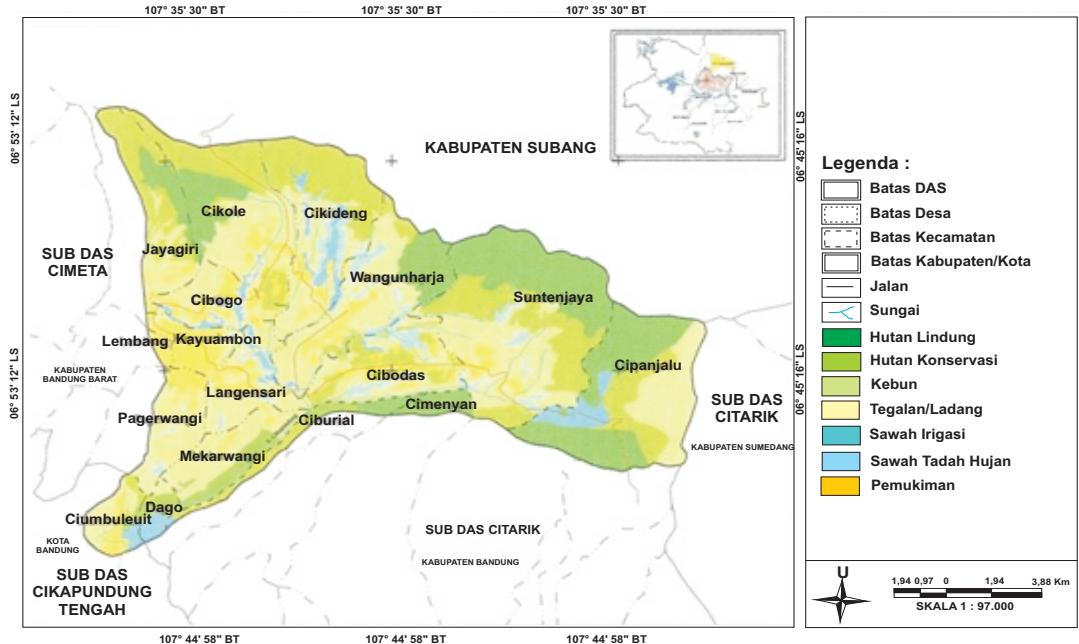
Secara umum, pada tahun 2009 penggunaan lahan di Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh tegalan/ladang dengan luas 5.227,64 ha atau sekitar 40,59 % dari luas total Sub DAS. Salah satu bentuk penggunaan lahan ladang dapat dilihat pada Gambar 4. Sedangkan penggunaan lahan terkecil digunakan untuk sawah tadah hujan dengan luas 377,86 ha atau sekitar 3,04 % dari luas total Sub DAS Cikapundung Hulu (Gambar 5).



Gambar 4. Salah satu jenis pemanfaatan ruang berupa ladang di Desa Ciburial.

Berdasarkan jenisnya, penggunaan lahan di Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh kegiatan non terbangun dengan luas 11.544,06 ha atau sekitar 93,36 % dari luas total Sub DAS. Sedangkan berdasarkan fungsinya, Sub DAS Cikapundung Hulu pada ta-

hun 2009 didominasi oleh fungsi budi daya dengan luas 9542,40 ha atau sekitar 77,17 % dari luas total Sub DAS.



Gambar 5. Peta penggunaan lahan tahun 2009 (Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004, hasil modifikasi dari Peta Rupa Bumi skala 1:25.000, Bakosurtanal).

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Perubahan Lahan

Perubahan atau konversi lahan ini dianalisis dengan melakukan tumpang tindih peta penggunaan lahan Sub DAS Cikapundung Hulu tahun 2004 dan 2009. Berdasarkan analisis tersebut diketahui terjadi 11 jenis perubahan lahan dengan luas lahan yang berubah fungsi seluas 7.125,15 ha atau 57,62 % dari luas total Sub DAS, sedangkan lahan yang tetap seluas 5.239,85 ha atau 42,38 % dari luas total Sub DAS (Tabel 2 dan Gambar 6).

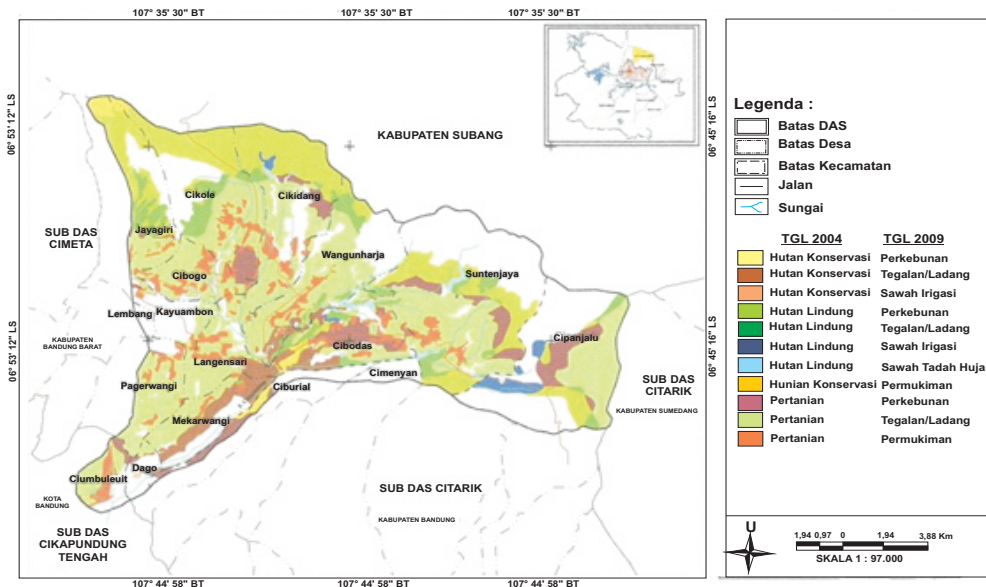
Tabel 2. Luas Lahan yang Mengalami Perubahan di Sub DAS Cikapundung Hulu

No.	Lahan	Luas (ha)	%
1.	Lahan yang berubah	7.125,15	57,62
2.	Lahan tetap	5.239,85	42,38
	Jumlah	12.365,00	100,00

Perubahan lahan aktual di Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh perubahan lahan pertanian menjadi tegalan/ladang seluas 3.328,45 ha atau 26,92 % dari luas total Sub DAS dengan wilayah yang mengalami perubahan terbesar adalah Desa Cipanjal seluas 562,49 ha. Perubahan lahan menjadi tegalan/ladang merupakan jenis perubahan terluas yang terdapat di Sub DAS Cikapundung Hulu dengan luas 4.047,63 ha atau 56,81 % dari total luas perubahan lahan. Sedangkan perubahan lahan terkecil berupa perubahan lahan Hutan Konservasi menjadi Sawah Irigasi dengan luas 4,82 ha atau 0,04 % dari total luas perubahan lahan.

Analisis Fungsi Konservasi

Evaluasi pemanfaatan ruang Sub DAS Cikapundung Hulu yang dilakukan didasarkan pada upaya untuk menilai kembali sejauh



Gambar 6. Peta perubahan penggunaan lahan dari tahun 2004 ke 2009.

mana fungsi konservasi di kawasan ini masih dapat dipertahankan. Untuk itu digunakan analisis neraca air indeks konservasi, baik secara potensial maupun aktual. Hal ini didasarkan pada pertimbangan bahwa besarnya *run off* dan infiltrasi pada suatu tempat sangat tergantung pada kondisi fisik dasar (curah hujan, lereng, kondisi geologi/bahan permukaan) dan penggunaan lahan. Kondisi curah hujan, lereng dan jenis tanah relatif tetap, sedangkan penggunaan lahan sifatnya dinamis. Secara garis besar evaluasi fungsi konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu melalui indeks konservasi dapat menggambarkan konservasi potensial, konservasi aktual, serta kondisi hidrologi/fungsi konservasinya berdasarkan perubahan indeks keduanya.

Indeks Konservasi Alami

Indeks konservasi alami dihitung berdasarkan variabel kemiringan lereng, jenis tanah atau bahan permukaan dan curah hujan. Tahapan pertama dalam analisis ini adalah melakukan tumpang tindih peta ketiga variabel di atas untuk menghasilkan unit-unit konservasi.

Untuk mengetahui nilai resapan setiap unit konservasi dilakukan tahapan perhitungan sebagai berikut:

- a. Mengetahui kapasitas maksimum resapan atau $IKP = 1$. Seperti diuraikan sebelumnya indeks konservasi potensial 1 ($IKP = 1$) menunjukkan bahwa hujan rata-rata terbesar yang terjadi pada suatu daerah, setelah dikurangi penguapan (evaporasi) seluruhnya meresap dan tidak ada air limpasan. Dalam kajian ini, tidak dilakukan analisis evaporasi tetapi menggunakan data evaporasi Kawasan Bandung Utara

dari Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat sebagaimana tercantum pada Tabel 3. Apabila dianggap curah hujan terbesar adalah 2.500 mm per tahun, evaporasi $3,7\% \times 2.500 \text{ mm} = 92,5 \text{ mm}$, maka besarnya curah hujan potensial terbesar yang dapat terinfiltrasikan adalah $2.500 \text{ mm} - 92,5 \text{ mm} = 2.408 \text{ mm}$ per tahun (dibulatkan). Indeks konservasi potensial 1 ($IKP = 1$) apabila suatu konservasi atau unit konservasi mampu meresapkan air sebanyak 2.408 mm per tahun.

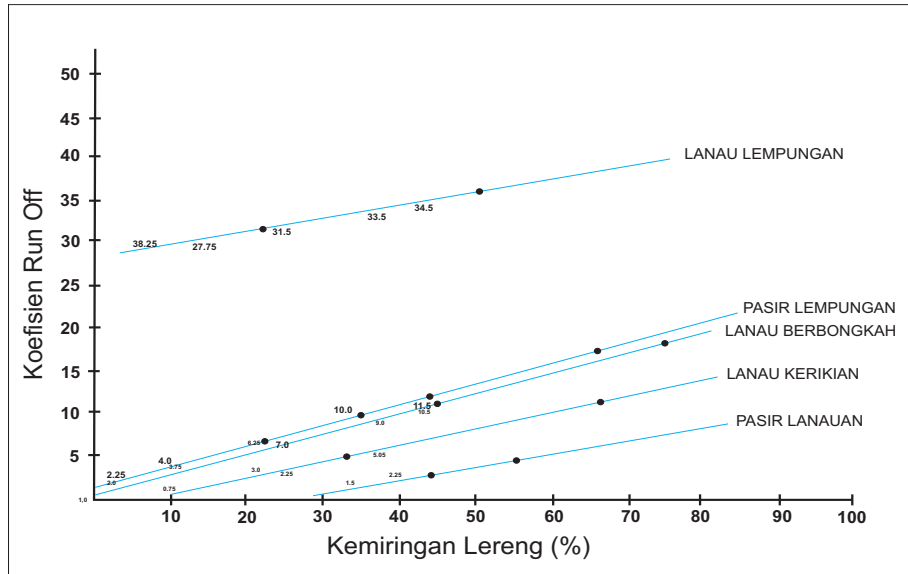
Tabel 3. Nilai Evaporasi Setiap Zona Curah Hujan

No.	Curah Hujan (mm/tahun)	Evaporasi (%)
1.	< 2000	4,0
2.	2000 - 2500	3,8
3.	> 2500	3,7

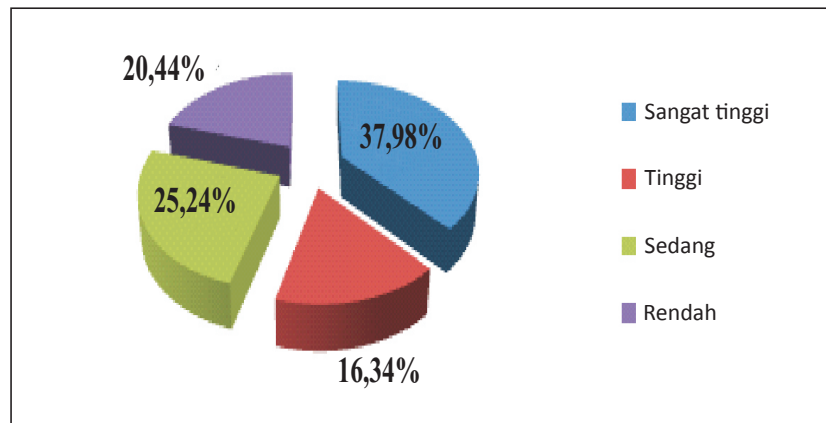
(Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004)

- b. Dengan menggunakan rumus $I = P - R - ET$ koefisien infiltrasi setiap unit konservasi dapat diketahui $P = 100\%$. Koefisien *run off* dalam persen (%) diketahui dari grafik koefisien *run off* (Gambar 7), evaporasi (ET) diketahui dari Tabel 3. Selanjutnya dari koefisien infiltrasi diketahui kapasitas unit konservasi tersebut untuk meresapkan air dan indeks konservasi alaminya tercantum pada Tabel 4.

Berdasarkan analisis Indeks Konservasi Potensial yang dilakukan, dapat diketahui bahwa Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh zona konservasi sangat tinggi dengan luas 4.696,18 ha atau 37,98 % dari luas total Sub DAS (Gambar 8) yang sebagian besar tersebar di bagian tengah Sub DAS Cikapundung Hulu (Gambar 9). Secara administratif,



Gambar 7. Grafik koefisien *run off* setiap bahan permukaan (Sumber: Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat).



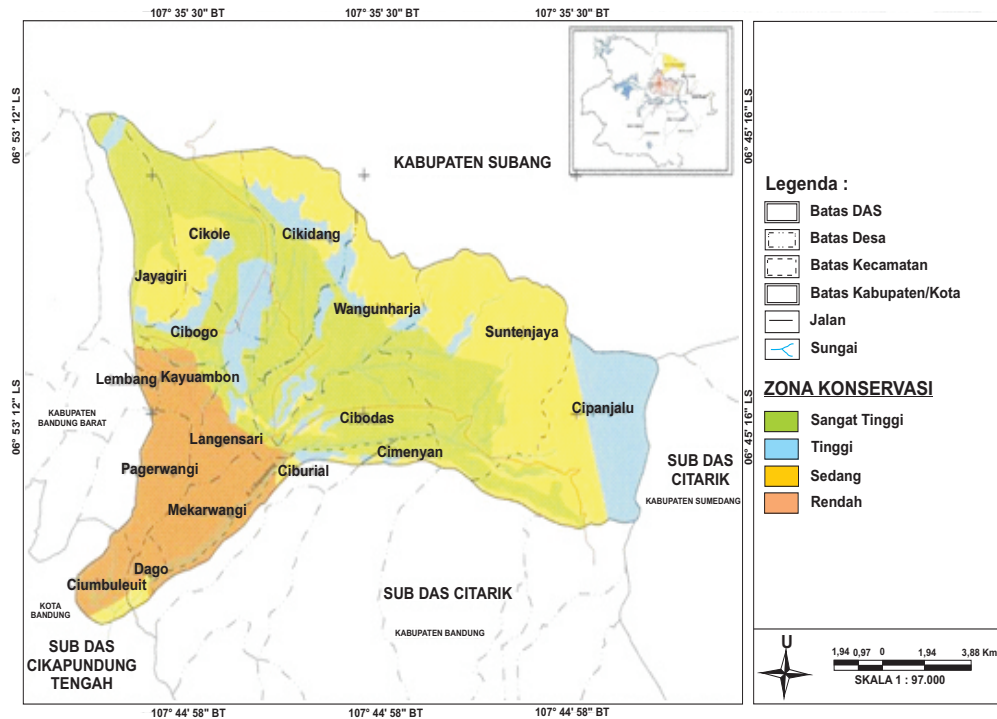
Gambar 8. Proporsi zona konservasi potensial/alami.

wilayah yang memiliki cakupan zona konservasi sangat tinggi terluas adalah Desa Cibodas dengan luas 724,85 ha dan yang terkecil adalah Desa Kayuambon dengan luas 63,30 ha.

Kelas konservasi yang memiliki cakupan wilayah terkecil adalah kelas konservasi tinggi dengan luas 2.020,38 ha atau 16,34% dari luas total Sub DAS. Kelas konservasi tinggi tersebar secara sporadis di beberapa

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Indeks Konservasi Alami (IKP) Per Unit Konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu

No.	Unit Konservasi	Karakteristik Unit Konservasi	IKP	Kelas IKP
1.	111	Kemiringan lereng < 8 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,32	Rendah
2.	112	Kemiringan lereng < 8 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,73	Tinggi
3.	121	Kemiringan lereng < 8 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,39	Rendah
4.	122	Kemiringan lereng < 8 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,88	Sangat Tinggi
5.	131	Kemiringan lereng < 8 %, Jenis Tanah Lanau Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,40	Rendah
6.	212	Kemiringan lereng 8-15 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,64	Tinggi
7.	221	Kemiringan lereng 8-15 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,38	Rendah
8.	222	Kemiringan lereng 8-15 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,86	Sangat Tinggi
9.	311	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,27	Rendah
10.	312	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,6	Sedang
11.	313	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan >2500 mm/tahun	0,67	Tinggi
12.	321	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,37	Rendah
13.	322	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,84	Sangat Tinggi
14.	331	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,39	Rendah
15.	332	Kemiringan lereng 15-40 %, Jenis Tanah Lanau Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,88	Sangat Tinggi
16.	411	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,26	Rendah
17.	412	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,58	Sedang
18.	413	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Lempungan, dan Curah Hujan >2500 mm/tahun	0,64	Tinggi
19.	421	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,35	Sedang
20.	422	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Lempung Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,79	Tinggi
21.	431	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Pasiran, dan Curah Hujan < 2000 mm/tahun	0,37	Rendah
22.	432	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Lanau Pasiran, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,83	Sangat Tinggi
23.	442	Kemiringan lereng > 40 %, Jenis Tanah Pasir Lanauan, dan Curah Hujan 2000-2500 mm/tahun	0,87	Sangat Tinggi



Gambar 9. Peta zona konservasi potensial/alami Sub DAS Cikapundung Hulu.

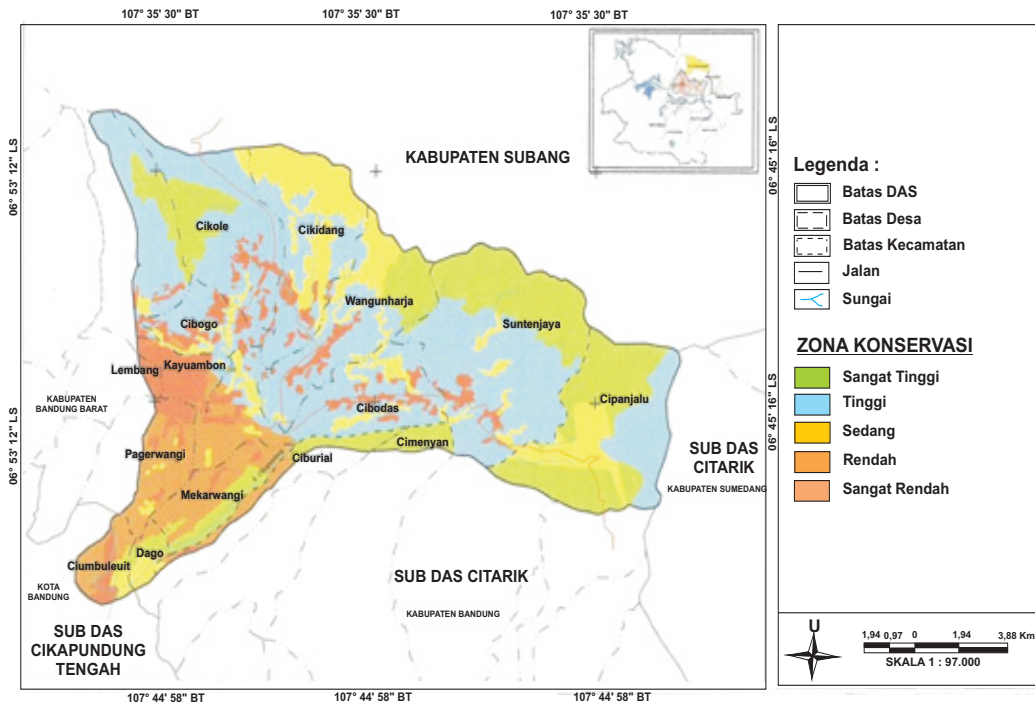
wilayah di Sub DAS. Kelas ini dominan terdapat di Desa Cipunjalu dengan luas 1.063,44 ha.

Indeks Konservasi Aktual

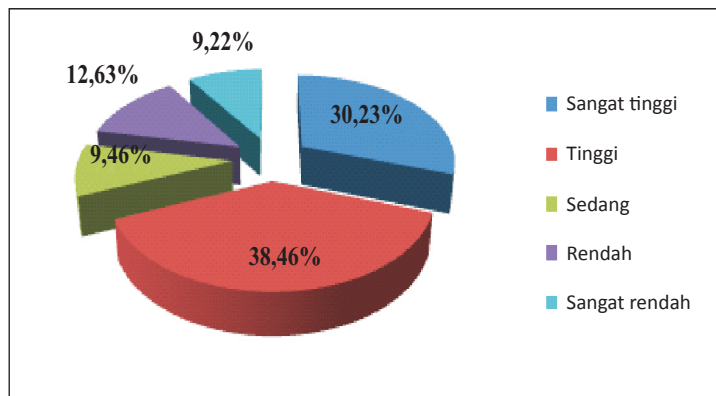
Perhitungan indeks konservasi aktual dilakukan melalui dua cara, yaitu pertama dihitung berdasarkan variabel hujan, geologi (jenis tanah), lereng, dan penggunaan lahan; dan kedua adalah dengan mengikuti asumsi Sa-bar (1999). Penggunaan cara yang pertama hanya digunakan untuk jenis penggunaan lahan ladang/tegalan dan perkebunan, hal ini dikarenakan belum ada kriteria yang spesifik untuk penggunaan lahan selain ladang/tegalan dan kebun, terutama mengenai besaran koefi-

sien *run off* yang dipengaruhi oleh jenis bahan permukaan/jenis tanah dan penggunaan lahan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, perhitungan indeks konservasi aktual untuk penggunaan lahan selain ladang/tegalan dan perkebunan menggunakan asumsi.

Berdasarkan perhitungan tersebut (Gambar 10 dan Gambar 11) dapat disimpulkan bahwa berdasarkan kelas IKA-nya, Sub DAS Cikapundung Hulu pada tahun 2009 didominasi oleh kelas konservasi tinggi dengan luas 4.755,32 ha atau 38,46 % dari luas total Sub DAS, dengan cakupan wilayah terluas terdapat di Desa Jayagiri seluas 779,07 ha dan terkecil terdapat di Kelurahan Ciumbuleuit seluas 29,92 ha.



Gambar 10. Peta zona konservasi aktual Sub DAS Cikapundung Hulu.



Gambar 11. Proporsi zona indeks konservasi aktual.

Sedangkan kelas konservasi yang terkecil adalah kelas konservasi sangat rendah dengan luas 1.139,93 ha atau 9,22 % dari luas total Sub DAS dengan cakupan terluas terdapat di Desa Kayuambon seluas 269,86 ha dan terke-

cil Desa Mekarwangi seluas 13,05 ha. Ini berarti telah terjadi peningkatan proporsi kelas sangat rendah dari tahun 2004 sebanyak 7,03 %. Hal ini terutama dipengaruhi oleh peningkatan perkembangan permukiman penduduk

yang tersebar di sekitar jaringan jalan di Sub DAS Cikapundung Hulu.

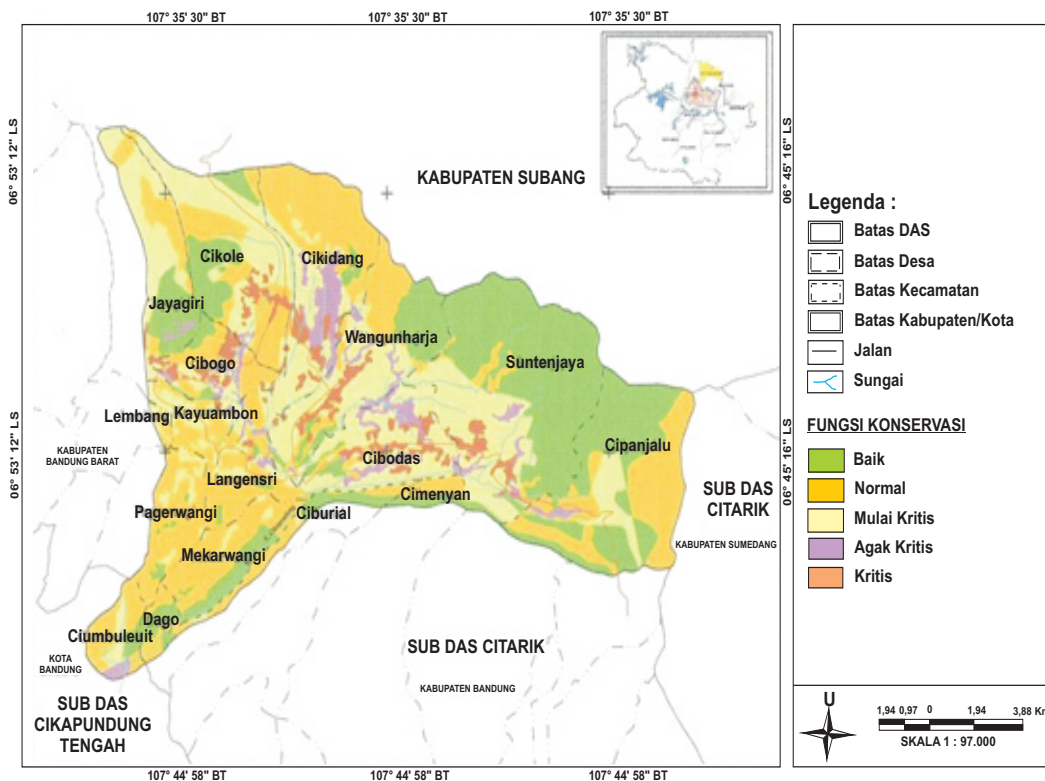
Fungsi Konservasi

Setelah dihasilkan peta konservasi potensial/ alami dan konservasi aktual, selanjutnya dilakukan *overlay* terhadap kedua peta tersebut sehingga diperoleh kondisi hidrologi/fungsi konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu. Perbedaan IKP dan IKA menunjukkan kondisi hidrologi/fungsi konservasi (Bisri dr., 2006), dengan kategori sebagai berikut:

- Baik, apabila $IKA > IKP$.
- Normal, apabila kelas $IKA = IKP$.
- Mulai kritis, apabila IKA menurun satu kelas dari IKP.

- Agak kritis, apabila IKA menurun dua kelas dari IKP.
- Kritis, apabila IKA menurun tiga kelas dari IKP.
- Sangat kritis, apabila IKA menurun empat kelas dari IKP.

Berdasarkan analisis ini seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 12 dapat diketahui bahwa fungsi konservasi Sub DAS tahun 2009 dengan kelas fungsi baik, yaitu seluas 3.217,59 ha atau 26,02 % dari luas Sub DAS dan didominasi oleh kelas fungsi normal dengan luas 5028,08 ha atau 40,66 % dari luas Sub DAS. Sedangkan zona fungsi konservasi terkecil adalah agak kritis dengan luas 308,58 ha atau 2,50% dari luas Sub DAS. Namun se-



Gambar 12. Peta fungsi konservasi Sub DAS Cikapundung Hulu.

luas 3.376,92 ha atau 27,31 % dari luas Sub DAS dalam kelas mulai kritis, itu artinya penggunaan lahan tahun 2009 memberikan kontribusi negatif terhadap kondisi hidrologis atau fungsi konservasi daerah hulu Sub DAS Cikapundung. Hal ini terutama disebabkan oleh maraknya alih fungsi lahan di daerah kajian, berupa penggunaan kawasan lindung untuk kawasan budi daya. Sebagai contoh perubahan lahan hutan di Desa Jayagiri menjadi Ladang mengakibatkan fungsi konservasi mulai kritis, bahkan penggunaan lahan terbangun di sekitar jaringan jalan mengakibatkan fungsi konservasi di daerah tersebut menjadi kritis.

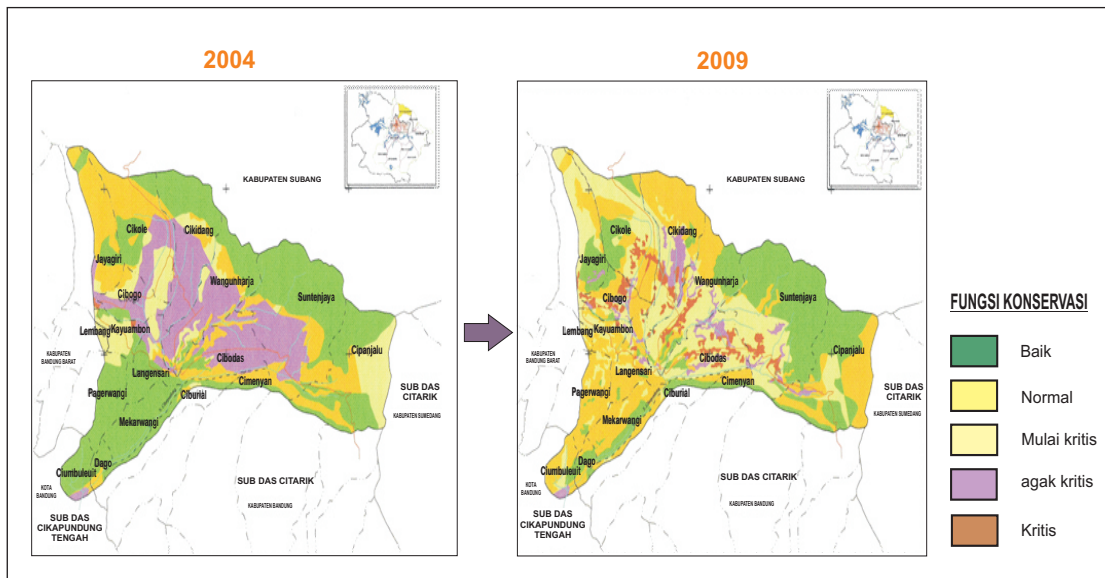
Perkembangan Fungsi Konservasi Tahun 2004 dan 2009

Analisis fungsi konservasi pada penggunaan lahan aktual yang berbeda, yaitu penggunaan lahan tahun 2004 dan 2009 menunjukkan bahwa pola penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap fungsi konservasi di Sub

DAS Cikapundung Hulu. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan fungsi konservasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13.

Tabel 5 dan Gambar 14 menggambarkan bahwa penggunaan lahan tahun 2009 telah menurunkan fungsi konservasi secara keseluruhan di Sub DAS Cikapundung Hulu. Hal ini ditunjukkan dengan pengurangan zona fungsi konservasi baik seluas 2.507,74 ha dari kondisi sebelumnya. Meskipun terjadi pengurangan zona agak kritis seluas 2.074,60 ha, namun hal ini tidak menjadikan fungsi konservasi tahun 2009 menjadi lebih baik karena disertai dengan kenaikan zona mulai kritis seluas 2.636,98 ha dan zona kritis seluas 393,17 ha.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, bahwa penggunaan lahan tahun 2009 memberikan kontribusi yang negatif terhadap fungsi konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu. Hal ini disebabkan oleh penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsi ka-



Gambar 13. Perkembangan Fungsi Konservasi tahun 2004 dan tahun 2009

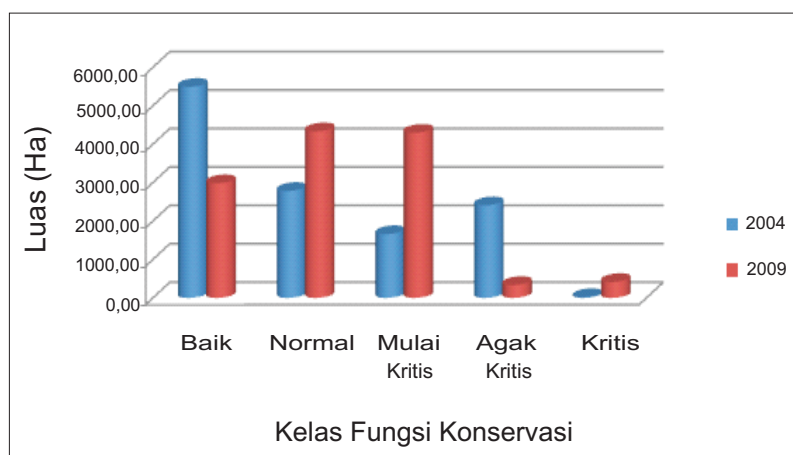
Tabel 5. Perbandingan Fungsi Konservasi Sub DAS Cikapundung Hulu Tahun 2004 dan 2009

No.	Fungsi Konservasi	2004 (ha)	2009 (ha)	Δ Luas (ha)
1.	Baik	5491,42	2983,67	-2507,74
2.	Normal	2782,97	4335,17	1552,20
3.	Mulai Kritis	1659,86	4296,84	2636,98
4.	Agak Kritis	2409,69	335,09	-2074,60
5.	Kritis	21,06	414,23	393,17

Keterangan:

(+) mengalami penambahan luas

(-) mengalami penurunan luas



Gambar 14. Perbandingan Fungsi Konservasi Sub DAS Cikapundung Tahun 2004 dan 2009.

wasan, mengingat bahwa sebagian besar fungsi kawasan di Sub DAS Cikapundung Hulu, yaitu sebagai kawasan lindung. Banyak sekali alih fungsi hutan menjadi kawasan budi daya seperti tegalan, kebun, pertanian, dan permukiman yang berkontribusi besar terhadap penurunan fungsi konservasi di Sub DAS Cikapundung Hulu tahun 2009.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Perubahan lahan aktual di Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh perubahan lahan pertanian menjadi tegalan/ladang seluas 3.328,45 ha atau 26,92 % dari luas total Sub DAS. Perubahan lahan menjadi tegalan/ladang merupakan jenis perubahan

- terluas yang terdapat di Sub DAS Cikapundung Hulu dengan luas 4.047,63 ha atau 56,81 % dari total luas perubahan lahan. Sedangkan perubahan lahan terkecil berupa perubahan lahan hutan konservasi menjadi sawah irigasi dengan luas 4,82 ha atau 0,04 % dari total luas perubahan lahan.
- b. Penggunaan lahan tahun 2009 mengakibatkan perubahan kawasan lindung (hutan lindung dan hutan konservasi) menjadi kawasan budi daya (pertanian, perkebunan, tegalan/ladang, dan permukiman) seluas 2.434,50 ha atau 34,17 % dari luas total perubahan lahan di Sub DAS Cikapundung Hulu.
 - c. Berdasarkan kelas IKP, Sub DAS Cikapundung Hulu didominasi oleh zona konservasi sangat tinggi dengan luas 4.696,18 ha atau 37,98 % dari luas total Sub DAS yang sebagian besar tersebar di bagian tengah Sub DAS.
 - d. Berdasarkan kelas IKA-nya, Sub DAS Cikapundung Hulu pada tahun 2009 didominasi oleh kelas konservasi tinggi dengan luas 4.755,32 ha atau 38,46 % dari luas total Sub DAS.
 - e. Penggunaan lahan tahun 2009 telah menurunkan fungsi konservasi secara keseluruhan di Sub DAS Cikapundung Hulu dan saat ini fungsi konservasi kelas fungsi baik, yaitu seluas 3.217,59 ha atau 26,02 % dari luas Sub DAS dan didominasi oleh zona fungsi konservasi normal dengan luas 5028,08 ha atau 40,66 % dari luas Sub DAS. Sedangkan zona fungsi konservasi terkecil adalah agak kritis dengan luas 308,58 ha atau 2,50% dari luas Sub DAS.
 - f. Seluas 3376,92 ha atau 27,31 % dari luas Sub DAS Cikapundung Hulu masuk dalam kelas mulai kritis, itu artinya penggunaan lahan tahun 2009 memberikan kontribusi negatif terhadap kondisi hidrologis atau fungsi konservasi Sub DAS.
- ### Saran
- Dalam studi ini diusulkan beberapa saran yang terkait dengan perbaikan pemanfaatan ruang di Sub DAS Cikapundung Hulu. Pada intinya saran ini adalah usaha untuk:
- a. mempertahankan fungsi Sub DAS sebagai daerah resapan dengan mempertahankan kawasan berfungsi konservasi potensial sangat tinggi dan tinggi dengan kondisi baik/normal.
 - b. memulihkan kawasan berfungsi konservasi sangat tinggi dan tinggi dengan kondisi mulai kritis dan agak kritis.
 - c. mengendalikan/membatasi pembangunan pada kawasan berfungsi konservasi potensial sangat tinggi dan tinggi dengan kondisi kritis dan sangat kritis.
- Adapun secara teknis, saran ini dapat dilakukan melalui dua metode, (Oki, drr., 2010) yaitu:
- a. Metode Vegetatif
- Pengelolaan vegetasi, khususnya vegetasi hutan dapat mempengaruhi waktu dan penyebaran aliran air. Hutan dapat dipandang sebagai pengatur aliran air (*stream-*

flow regulator), artinya bahwa hutan dapat menyimpan air selama musim hujan dan melepaskannya pada musim kemarau sehingga dapat memulihkan kawasan berfungsi konservasi potensial sangat tinggi dan tinggi dengan kondisi kritis dan sangat kritis.

Beberapa tindakan dari metode vegetatif ini adalah:

- Mencegah penggunaan hutan untuk kegiatan non hutan.
- Memperbanyak vegetasi/tanaman berakar dalam, bukan tanaman berakar tunggal.

b. Rekayasa Teknologi

Rekayasa teknologi ini dimaksudkan untuk mengurangi dampak negatif dari pemanfaatan ruang yang telah terlanjur dilaksanakan dan tidak sesuai dengan arahan yang mengakibatkan penurunan fungsi konservasi. Rekayasa teknologi yang bisa dilakukan adalah pembuatan sumur resapan pada kawasan permukiman dan teras guludan pada kawasan perkebunan. Rekayasa teknologi ini harus disesuaikan dengan karakteristik lahan.

Ucapan Terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua Jurusan Teknik Planologi Unpas yang telah memfasilitasi berbagai kebutuhan penelitian ini dan

kepada Ir. Oki Oktariadi, M.Si., yang telah memberikan wawasan dan pendalaman perihal konservasi geologi pada Diklat Geologi Lingkungan di Pusdiklat Geologi Bandung.

ACUAN

Bakosurtanal, 2004, Peta Rupa Bumi skala 1:25.000, Cibinong Bogor.

Bakosurtanal, 2009, Peta Rupa Bumi skala 1:25.000, Cibinong Bogor.

Bisri, D., Dadang, Z. A., dan Wahyono, 2006, Profil Geologi Lingkungan Wilayah Metropolitan Bandung, Pusat Lingkungan Geologi – Badan Geologi, Bandung.

Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang, 2010, Rencana Detail Tata Ruang Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung Barat.

Dinas Permukiman dan Perumahan Provinsi Jawa Barat, 2004, Evaluasi Pemanfaatan Ruang dan Pengendalian Pemanfaatan Ruang Kawasan Bandung Utara. Bandung.

Oktariadi, O., dan Riyadi, D., 2010, Geologi lingkungan untuk penentuan koefisien dasar bangunan di wilayah Cibinong dan sekitarnya, Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi, Vol I.p 91-112.

Sabar, 1999, Indeks Konservasi sebagai Instrumen Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Bopunjur dalam Rangka Rancangan Keppres, Makalah Bahan Diskusi di Bappenas., Bandung: ITB.

Toth, J., 1999, Groundwater as a Geologic Agent: An Overview of the Causes, Process, and Manifestation, Hydrogeology Journal, Vol.7. p. 1-14.