



**UPAYA KONSERVASI AIR DI WILAYAH HULU DALAM RANGKA
MENDUKUNG RESTORASI DAS CILIWUNG ¹**

Oleh:

Agung Budi Supangat²

²Peneliti pada Balai Penelitian Teknologi Kehutanan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai
Jl. Jend A. Yani-Pabelan Kartasura PO BOX 295 Surakarta Jawa Tengah 57102
Telepon/Fax.: (0271) 716709 ; Fax (0271) 716959
Email: maz_goenk@yahoo.com

ABSTRAK

Bencana banjir di kota Jakarta dan sekitarnya tidak terlepas dari kerusakan wilayah hulu DAS Ciliwung di kabupaten Bogor. Dalam upaya pengendalian dan pengurangan bahaya banjir tersebut diperlukan keterlibatan banyak aspek dan sektor yang secara bersama-sama melakukan restorasi DAS Ciliwung DAS. Di antara upaya dimaksud adalah kegiatan konservasi tanah dan air di wilayah hulu DAS. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi alternatif upaya konservasi air di wilayah hulu dalam rangka mendukung pengendalian banjir di DAS Ciliwung Hilir. Metode penelitian yang digunakan adalah mengevaluasi tingkat kerentanan pasokan air banjir di DAS Ciliwung Hulu, menginventarisasi dan menghitung kebutuhan jenis teknik konservasi air yang meliputi dam penahan (DPn) serta dam pengendali (DPi); serta menghitung efektivitas masing-masing praktek konservasi air dalam mengendalikan air banjir di Ciliwung Hulu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa DAS Ciliwung Hulu sebagian besar termasuk pemasok air banjir kategori “tinggi” yaitu sebanyak 96,1% wilayah DAS Ciliwung Hulu, dan selebihnya termasuk kategori “sedang”, yaitu sebanyak 3,9% dari luas DAS. Volume aliran permukaan yang merupakan potensi air banjir di DAS Ciliwung Hulu adalah sebesar 10.452.113,5 m³. Kebutuhan minimal masing-masing teknik konservasi air tersebut di DAS Ciliwung Hulu adalah DPn sebanyak 250 unit serta Dpi sebanyak 101 unit. Efektifitas masing-masing teknik konservasi air dalam mengendalikan air banjir di Ciliwung Hulu adalah DPn sebesar 0,15%/unit (atau 0,09% terhadap air banjir Ciliwung Hulu), dan Dpi sebesar 0,78%/unit (atau 1,50% terhadap air banjir Ciliwung Hulu).

Kata Kunci: Konservasi air, Ciliwung Hulu, Banjir, Restorasi DAS

I. PENDAHULUAN

Bencana banjir di wilayah Jakarta dan sekitarnya bukan persoalan baru. Sejak jaman Kolonial Belanda pada tahun 1878, kota Jakarta (dulu bernama Batavia) telah mengalami banjir sebagai akibat meluapnya sungai Ciliwung karena hujan yang terjadi secara beruntun selama 40 hari (Cahayahati, 2012). Selanjutnya banjir juga terjadi pada

¹Disampaikan dalam Seminar Nasional Restorasi DAS : Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim diselenggarakan atas kolaborasi dari BTPKPDAS, Pascasarjana UNS dan Fakultas Geografi UMS di Surakarta, pada tanggal 25 Agustus 2015.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

tahun 1918, 1919, 1923, 1931, 1932, 1933., dan setelah kemerdekaan RI banjir masih tetap terjadi pada dekade 1950 sd 1970. Sejak 1970-an frekuensi terjadinya banjir semakin meningkat.

Salah satu faktor penyebab tidak surutnya fenomena banjir Jakarta adalah pendekatan penyelesaian yang kurang memperhatikan dan memahami interaksi alam, siklus air, dan manusia dalam pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS). Meskipun wilayah hulu bukan semata-mata bertanggung jawab atas persoalan banjir di wilayah hilir DAS, namun sebagai daerah resapan air wilayah hulu DAS perlu dikelola secara benar dengan memperhatikan kaidah konservasi tanah dan air.

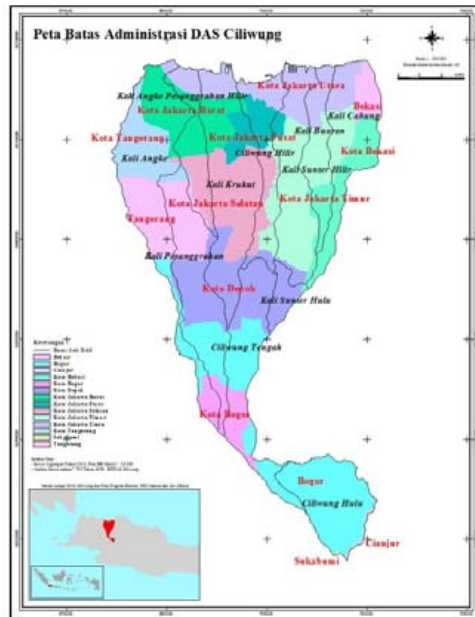
Sebenarnya, pada tahun 1984 sesuai dengan Surat Keputusan Bersama Menteri Pekerjaan Umum, Menteri Kehutanan dan Menteri Dalam Negeri No 19/1984, KH.059/Kpts-II/1984 dan PU.124/Kpts/1984 tanggal 4 April 1984 tentang penanganan konservasi tanah dalam rangka pengamanan daerah aliran sungai prioritas ditetapkan 22 DAS prioritas untuk ditangani, diantaranya adalah DAS Ciliwung. Namun demikian, bencana banjir tiap tahun tetap menjadi langganan wilayah hilir DAS Ciliwung.

Upaya secara komprehensif melalui kegiatan restorasi DAS perlu dilakukan untuk mengembalikan fungsi DAS-DAS yang terdegradasi, seperti DAS Ciliwung. Kegiatan restorasi DAS lebih difokuskan untuk memperbaiki areal dalam DAS yang paling terdegradasi, melalui berbagai upaya untuk mengembalikan fungsinya (Ziemer, 1997). Upaya yang bersifat fisik dalam rangka mengurangi potensi bencana banjir di hilir DAS Ciliwung antara lain adalah aplikasi konservasi air di wilayah hulu DAS. Paper ini bertujuan untuk mengidentifikasi alternatif upaya konservasi air di wilayah hulu dalam rangka mendukung pengendalian banjir di DAS Ciliwung Hilir.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini bersifat desk analisis, dan dilakukan pada tahun 2015. Lokasi penelitian adalah DAS Ciliwung DAS, dengan konsentrasi alokasi konservasi air di wilayah DAS Ciliwung Hulu. Peta lokasi DAS Ciliwung disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta DAS Ciliwung DS.

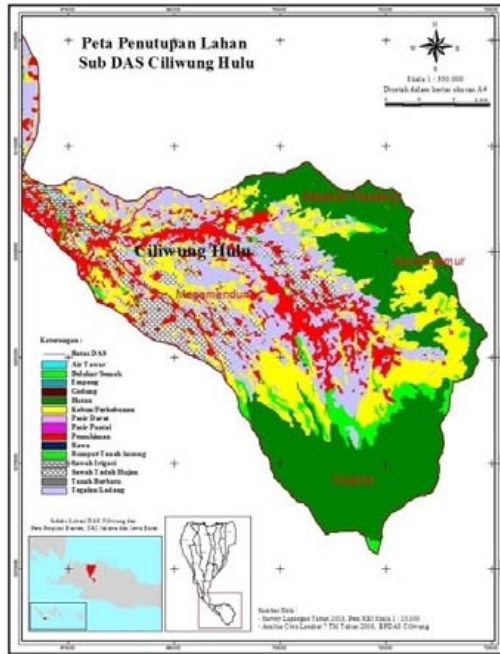
Berdasarkan tutupan lahannya, DAS Ciliwung Hulu didominasi oleh hutan (37,34%), namun luas lahan tegalan/ladang dan perkebunan cukup luas yaitu 40,82%, selengkapnya disajikan pada Tabel 1. dan Gambar 2.

Tabel 1. Jenis tutupan lahan di DAS Ciliwung Hulu

Jenis Penutupan Lahan	Luas	
	(Ha)	(%)
Air Tawar	35,2	0,27
Belukar / Semak	559,7	4,23
Gedung	11,7	0,09
Hutan	4.941,7	37,34
Kebun/Perkebunan	2.745,6	20,75
Pemukiman	1.513,4	11,44
Rumput/Tanah Kosong	26,3	0,20
Sawah Irigasi	2,9	0,02
Sawah Tadah Hujan	741,9	5,61
Tegalan/Ladang	2.656,2	20,07
Jumlah	13.234,5	100,00

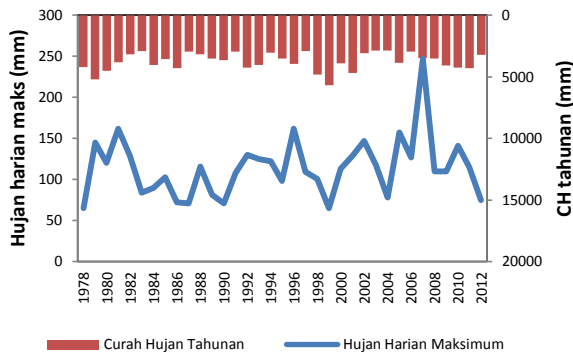


Seminar Nasional Restorasi DAS : Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim



Gambar 2. Kondisi penutupan lahan di DAS Ciliung Hulu

Curah hujan tahunan rata-rata di Stasiun Gunung Mas selama 35 tahun (periode tahun 1978-2012) sebesar 3.749,2 mm, dengan rata-rata jumlah hari hujan sebanyak 186 hari/th. Curah hujan harian maksimum rata-rata menunjukkan angka yang cukup tinggi, yaitu 128,0 mm/hari, yang berpotensi menjadi air banjir. Grafik curah hujan di Stasiun Gunung Mas, Puncak Bogor disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik curah hujan tahunan dan hujan harian maksimum



B. Bahan dan Alat Penelitian

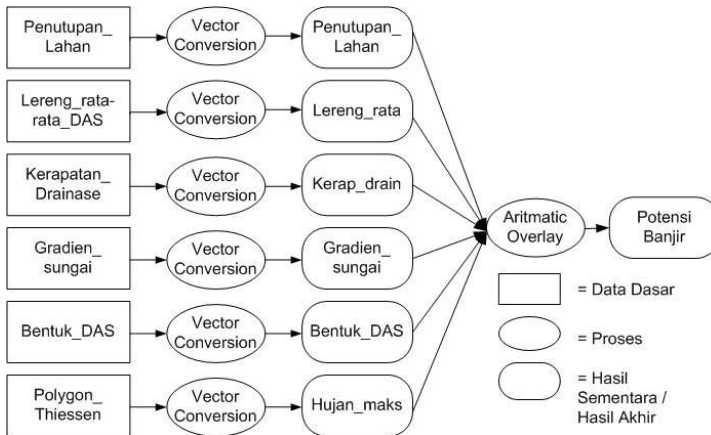
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta-peta dasar, (meliputi peta rupa bumi, peta topografi, peta jaringan sungai, dan peta penutupan lahan), serta data curah hujan. Peralatan penelitian meliputi formula “Sidik Cepat Degradasi Sub DAS” (Paimin *et al.*, 2010), software GIS serta alat tulis kantor.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, dengan melakukan analisis terhadap data-data dasar yang sudah terkumpul sebelumnya. Beberapa tahapan kegiatan analisis (*desk analysis*) adalah:

C.1. Evaluasi tingkat kerentanan pasokan air banjir

Evaluasi tingkat kerentanan wilayah DAS Ciliwung Hulu sebagai pemasok air banjir dilakukan dengan formula “Sidik Cepat Degradasi Sub DAS” (Paimin *et al.*, 2010). Teknik analisis beberapa data spasial untuk mendapatkan peta sebaran potensi air banjir dilakukan dengan teknik GIS, seperti tersaji pada flowchart di bawah ini. Formulasi masing-masing parameter penyusun disajikan pada Lampiran 1.



Gambar 4. Analisis kerentanan potensi banjir



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

C.2. Evaluasi kebutuhan teknik konservasi air

Dalam penelitian ini, teknik konservasi air dibatasi pada 2 jenis teknik yang dibangun di alur/aliran sungai, yaitu Dam Penahan (DPn) dan Dam Pengendali (Dpi). Berdasarkan pedoman yang ada pada Permenhut no. 70 tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan, maka pada penelitian ini bangunan DPn dibuat dengan daerah tangkapan air maksimal 30 ha (atau pada Ordo sungai 1), sedangkan bangunan DPn dibuat dengan daerah tangkapan air maksimal 250 ha (atau pada ordo sungai 1 atau 2).

Berdasarkan peta jaringan sungai wilayah DAS Ciliwung Hulu skala 1:350.000, maka dapat diidentifikasi jumlah (minimal) bangunan DPn dan DPI yang dapat dibuat dalam rangka mengendalikan sedimen dan aliran permukaan.

C.3. Perhitungan efektivitas teknik konservasi air

Sebelum dilakukan perhitungan efektivitas masing-masing teknik konservasi air, maka ditetapkan beberapa asumsi terhadap spesifikasi masing-masing teknik, yaitu:

Tabel 2. Spesifikasi dan asumsi bangunan DPn dan DPI

No.	Spesifikasi	DPn	DPI
1.	Luas daerah tangkapan air	Maks. 30 ha (Ordo 1)	Maks. 250 ha (Ordo 1 atau 2)
2.	Lebar genangan	3,0 m	6,0 m
3.	Panjang genangan	6,0 m	40,0 m
4.	Dalam genangan	1,2 m	7,0 m
5.	Bahan	Bronjong kawat	Pasangan batu/cor
6.	Total volume tampung ^{*)}	75% (asumsi)	75% (asumsi)
7.	Volume yang lolos ^{**)}	10% (asumsi)	-
8.	Tingkat resapan air	0,6 m/jam, dalam 2 jam (Fakhrudin, 2010)	

^{*)} : permukaan dasar dam tidak beraturan

^{**)} : Bahan (bronjong kawat-batu) bersifat lolos air

Langkah selanjutnya adalah menghitung volume aliran permukaan dalam setiap daerah tangkapan air DPn atau Dpi serta volume banjir maksimum di DAS Ciliwung Hulu, yaitu dengan cara mengalikan luas (maks.) daerah tangkapan air dengan curah hujan harian maksimum rata-rata dan koefisien aliran permukaan rata-rata (DAS Ciliwung Hulu). Dalam penelitian ini, curah hujan harian maksimum rata-rata



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

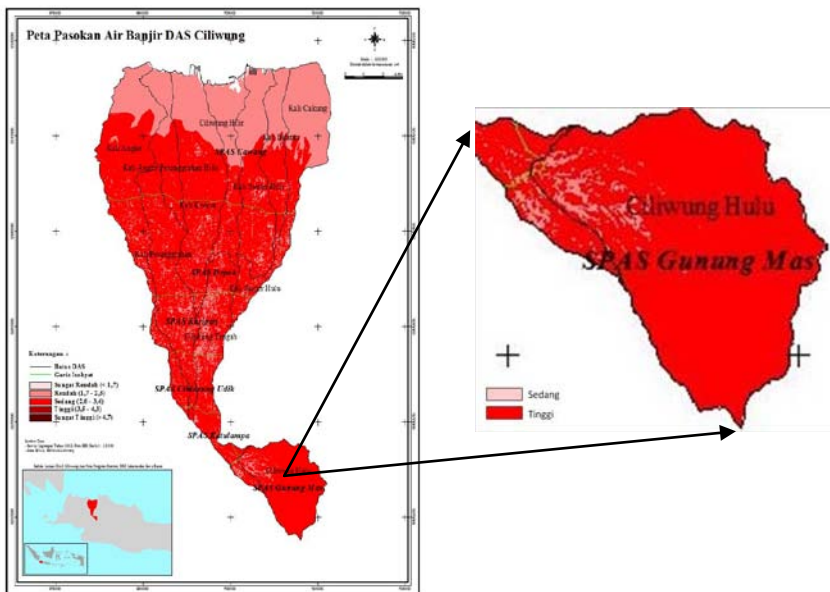
diperoleh di stasiun Gunung Mas, yaitu sebesar 128 mm/hari, sedangkan nilai koefisien aliran permukaan adalah sebesar 61,7%. Volume air banjir maksimum di DAS Ciliwung Hulu juga dapat dihitung dengan cara yang sama (untuk luasan DTA Ciliwung Hulu: 13.234,5 ha).

Langkah terakhir adalah menghitung efektivitas masing-masing teknik (DPn dan DPi) untuk setiap unit terhadap aliran permukaan di DTA-nya, maupun DPn dan DPi sebanyak yang disarankan terhadap volume air banjir maksimum di DAS Ciliwung Hulu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat Kerentanan Potensi Air banjir

Hasil analisis spasial untuk menentukan sebaran wilayah dan kriteria potensi air banjir di DAS Ciliwung Hulu per wilayah administrasi disajikan pada Gambar 5. dan Tabel 3.



Gambar 5. Distribusi kerentanan pasokan air banjir DAS Ciliwung



Tabel 3. Tingkat kerentanan potensi pasokan air banjir di DAS Ciliwung Hulu

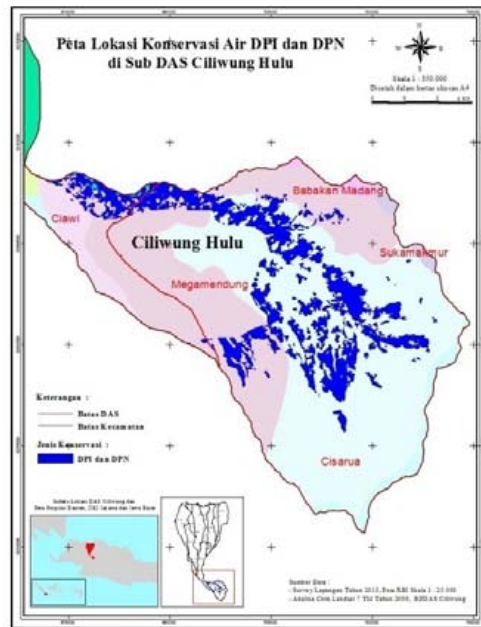
Skor	Kriteria	Luas				
		Bogor	Cianjur	Sukabumi	Jumlah	%
< 1,7	(Sangat Rendah)	-	-	-	-	-
1,7 - 2,5	(Rendah)	-	-	-	-	-
2,6 - 3,4	(Sedang)	513,5	-	-	513,5	3,9
3,5 - 4,3	(Tinggi)	12.323,6	345,4	52,0	12.721,0	96,1
> 4,7	(Sangat Tinggi)	-	-	-	-	-
Jumlah		12.837,1	345,4	52,0	13.234,5	100,0

Berdasarkan Tabel 3., diketahui bahwa wilayah DAS Ciliwung Hulu sebagian besar termasuk pemasok air banjir kategori “tinggi” yaitu sebanyak 96,1% wilayah DAS Ciliwung Hulu, dan selebihnya termasuk kategori “sedang”, yaitu sebanyak 3,9% dari luas DAS. Angka kerentanan tersebut, dapat dikatakan bahwa hampir seluruh area di wilayah DAS Ciliwung Hulu berpotensi menjadi pemasok air banjir yang cukup tinggi bagi wilayah di bawahnya.

Kondisi di atas menunjukkan bahwa selain curah hujan rata-rata di hulu DAS Ciliwung yang memang tinggi (3.749 mm/th), potensi untuk menjadi aliran permukaan yang akan mengisi badan sungai cukup besar jika terjadi hujan. Dengan koefisien aliran permukaan rata-rata 61,7%, maka curah hujan yang besar tersebut yang terjadi di hulu DAS Ciliwung akan berpotensi menjadi sumber air banjir yang cukup besar bagi wilayah tengah dan hilir DAS.

B. Kebutuhan Teknik Konservasi Air (DPn dan Dpi)

Berdasarkan peta jaringan sungai skala 1:350.000, dapat ditentukan lokasi-lokasi yang memungkinkan dibangun DPn dan Dpi di DAS Ciliwung Hulu. Hasil identifikasi melalui peta tersebut, diperoleh informasi jumlah minimal bangunan konservasi air yang dapat dibangun, yaitu DPn (250 buah) dan Dpi (101 buah). Lokasi DPn dan Dpi sebagian besar berada di areal tegalan/ladang dan perkebunan, dan sedikit berada di areal hutan (Gambar 6.).



Gambar 6. Lokasi bangunan konservasi air DPn dan DPi

Upaya konservasi air berupa dam penahan (DPn) dan dam pengendali (DPi) diperuntukkan terutama untuk daerah pertanian dan tegalan, yaitu pada hulu alur sungai ordo 1 untuk DPn dan Ordo 1 dan 2 untuk DPi. Pembangunan DPn dan DPi selain untuk tujuan utama sebagai pengendali sedimen, juga dapat untuk pengendalian laju aliran permukaan dengan menampung dan meresapkan air ke dalam tanah sehingga dapat mengurangi potensi air banjir yang mengalir ke wilayah hilir DAS.

C. Efektivitas Teknik Konservasi Air

Hasil perhitungan efektivitas bangunan konservasi air (DPn dan DPi) disajikan pada Tabel 4., perhitungan selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Tabel 4. Efektivitas bangunan konservasi air DPn dan DPi dalam mengendalikan air banjir di DAS Ciliwung Hulu

No.	Poin	DPn	DPi
1.	Total volume air yang dapat ditampung tiap unit (DPn/DPi)	36,2 m ³	1.548,0 m ³
2.	Vol. Aliran permukaan dalam daerah tangkapan air (DPn/DPi)	23.692,8 m ³	197.440,0 m ³
3.	Efektivitas tiap unit bangunan (DPn/DPi)	0,15 %	0,78 %
4.	Jumlah bangunan di DAS Ciliwung Hulu	250 buah	101 buah
5.	Total volume air yang dapat ditampung seluruh unit (DPn/DPi)	9.045,0 m ³	156.348,0 m ³
6.	Vol. air banjir DAS Ciliwung Hulu	10.452.113,5 m ³	
7.	Efektivitas bangunan (DPn/DPi) dalam mengurangi banjir	0,09 %	1,50 %

Keterangan: Perhitungan adalah untuk satu kejadian banjir pada curah hujan harian maksimum rata-rata

Berdasarkan Tabel 4. di atas, terlihat bahwa efektivitas bangunan konservasi air berupa DPn dan DPi di DAS Ciliwung Hulu sangat kecil, yaitu 0,15% per-unit DPn dan 0,78% per-unit DPi. Demikian juga dalam ikut mengurangi potensi air banjir di DAS Ciliwung Hulu, juga efektivitasnya cukup kecil, yaitu 0,09% (untuk bangunan DPn) dan 1,50% (untuk bangunan DPi).

Namun demikian, jika dilihat volume air yang dapat ditampung dan diresapkan oleh aplikasi DPn dan DPi pada setiap kejadian hujan maksimum cukup besar, yaitu rata-rata 9.045,0 m³ (Dpn) dan 156.348,0 m³. Jadi, oleh karena potensi air permukaan (volume banjir) yang sangat tinggi akibat curah hujan yang tinggi, yang menyebabkan efektivitas kedua teknik konservasi air tersebut kelihatan sangat kecil.

Bangunan DPn dan DPi di hulu DAS Ciliwung, merupakan salah satu contoh teknik konservasi air yang dapat diterapkan dalam ikut mengurangi dampak bahaya banjir di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Dalam pelaksanaannya, upaya pengurangan dan pengendalian banjir Jakarta sebaiknya dilakukan secara komprehensif dan multi aspek konservasi. Dari aspek konservasi sipil teknis, bisa digabungkan dengan aplikasi teknik bangunan embung, rorak, sumur resapan maupun biopori. Dari aspek vegetatif, lebih bagus lagi digabungkan



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

dengan upaya reboisasi lahan-lahan yang kosong dengan tanaman keras, terutama pada lahan-lahan dengan lereng yang terjal di area resapan air, melalui program agroforestri.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sebagian besar wilayah DAS Ciliwung Hulu termasuk pemasok air banjir dengan kategori “tinggi” yaitu seluas 96,1% dari total area, dan selebihnya termasuk kategori “sedang”, yaitu sebanyak 3,9%. Volume aliran permukaan yang dihasilkan oleh curah hujan harian maksimum dan menjadi potensi air banjir di DAS Ciliwung Hulu adalah sebesar 10.452.113,5 m³. Kebutuhan minimal yang disarankan masing-masing teknik konservasi air di DAS Ciliwung Hulu adalah sebanyak 250 unit (DPn) serta 101 unit (DPi). Efektifitas masing-masing teknik konservasi air dalam ikut mengurangi volume air banjir di DAS Ciliwung Hulu adalah sebesar 0,09% (DPn) dan 1,50% (DPi).

DPn dan DPi adalah sebagian kecil dari teknik konservasi air yang dapat dilakukan untuk mengurangi banjir di Ciliwung Hulu maupun banjir di Jakarta (Ciliwung Hilir). Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan perhitungan efektifitas teknik konservasi tanah dan air jenis yang lainnya, sehingga secara bersama-sama dan menyeluruh diterapkan di DAS Ciliwung untuk mengendalikan banjir di Ciliwung DS.

DAFTAR PUSTAKA

Cahayahati, ACJP. 2012. Banjir Jakarta, Sejarah, dan Kontroversinya. http://www.kompasiana.com/kritzel/banjir-jakarta-sejarah-dan-kontroversinya_551a00e3813311d87c9de0fo (Diunduh: 23 Maret 2015).

Fakhrudin, M. 2010. Kajian sumur resapan sebagai pengendali banjir dan kekeringan di Jabodetabek. *Limnotek*, 17 (1): 8-16.

Paimin, I.B. Pramono, Purwanto dan D.R. Indrawati. 2012. Sistem Perencanaan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Puslitbang



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Hutan dan Konservasi Alam. Badan Litbang Kehutanan, Dep. Kehutanan, Bogor.

Paimin, Sukresno, dan Purwanto. 2010. Sidik Cepat Degradasi Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS). Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Badan Litbang Kehutanan, Dep. Kehutanan, Bogor. Cetakan Kedua.

Peraturan menteri Kehutanan (Permenhut) no. 70 tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan.

Ziemer, R. R. 1997. *Temporal and spatial scales*. in J. E. Williams, C. A. Wood, and M. P. Dombeck, editors. *Watershed restoration: principles and practices*. American Fisheries Society, Bethesda, MD. P:80-95.



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Lampiran 1. Formulasi potensi air banjir

No	Parameter/Bobot	Besaran	Kategori Nilai	Skor
1.	ALAMI (60%)			
A	Hujan harian maksimum rata-rata pada bulan basah (mm/hari) (35%)	< 20 21-40 41-75 76-150 >150	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
B.	Bentuk DAS (5%)	Lonjong Agak Lonjong Sedang Agak Bulat Bulat	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
C.	Gradien Sungai (%) (10%)	< 0,5 0,5-1,0 1,1-1,5 1,6-2,0 > 2,0	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
D.	Kerapatan drainase (5%)	Jarang Agak Jarang Sedang Rapat Sangat Rapat	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
E.	Lereng rata-rata DAS (%) (5%)	< 8 8-15 16-25 26-45 > 45	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5
2.	MANAJEMEN (40%)			
A.	Penggunaan lahan (40%)	Hutan Lindung/ Konservasi*) Hutan Prod/Perkeb**) Pekarangan/Semak/Belukar Sawah/Tegal-teras Tegal/Pmk-kota	Rendah Agak Rendah Sedang Agak Tinggi Tinggi	1 2 3 4 5



Seminar Nasional Restorasi DAS :

Mencari Keterpaduan di Tengah Isu Perubahan Iklim

Lampiran 2. Perhitungan efektivitas bangunan konservasi air

I. Dam Penahan (DPn)				
No.	Pos	Vol.	Satuan	Keterangan
1.	Vol. banjir Ciliwung Hulu	10.452.113,5	m ³	(Asumsi: luas DTA: 13.234,5 ha; CH harian max.: 128 mm; Coeff. RO: 61,7%)
2.	Vol. RO pada catchment area DPn	23.692,8	m ³	(Asumsi: luas DTA tiap DPn: 30 ha; CH harian max.: 128 mm; Coeff. RO: 61,7%)
3.	Luas permukaan dasar (dimensi 6x3x1,2m)	18,0	m ²	
4.	Volume air yang tertampung DPn	14,6	m ³	(dengan asumsi2: vol bersih 75%; air yang lolos 10%)
5.	Tingkat resapan air di Hulu	1,2	m	(Asumsi: Serapan di Hulu: 0,60m/jam selama 2 jam)
6.	Total air yang dapat diserap	21,6	m ³	(3) x (5)
7.	Total air yang dapat ditampung tiap DPn	36,2	m ³	(4) + (6)
8.	Jumlah kebutuhan DPn	250	bh	
9.	Vol. air yg dapat ditampung semua DPn	9.045,0	m ³	(7) x (8)
10.	Efektivitas tiap unit DPn	0,15	%	
11.	Efektivitas DPn thd banjir Ciliwung Hulu	0,09	%	

II. Dam Pengendali (DPi)				
No.	Pos	Vol.	Satuan	Keterangan
1.	Vol. banjir Ciliwung Hulu	10.452.113,5	m ³	(Asumsi: luas DTA: 13.234,5 ha; CH harian max.: 128 mm; Coeff. RO: 61,7%)
2.	Vol. RO pada catchment area DPi	197.440,0	m ³	(Asumsi: luas DTA tiap DPn: 30 ha; CH harian max.: 128 mm; Coeff. RO: 61,7%)
3.	Luas permukaan dasar DPi (dimensi 40x6x7m)	240,0	m ²	
4.	Volume air yang tertampung DPi	1.260,0	m ³	(dengan asumsi2: vol bersih 75%; air yang lolos 10%)
5.	Tingkat resapan air di Hulu	1,2	m	(Asumsi: Serapan di Hulu: 0,60m/jam selama 2 jam)
6.	Total air yang dapat diserap	288,0	m ³	(3) x (5)
7.	Total air yang dapat ditampung tiap Dpi	1.548,0	m ³	(4) + (6)
8.	Jumlah kebutuhan Dpi	101	bh	
9.	Vol. air yg dapat ditampung semua Dpi	156.348,0	m ³	(7) x (8)
10.	Efektivitas tiap unit Dpi	0,78	%	
11.	Efektivitas DPi thd banjir Ciliwung Hulu	1,50	%	