

BEBERAPA ASPEK PENGELOLAAN CAGAR ALAM RAWA DANAU SEBAGAI SUMBER AIR BAKU

Budhi Priyanto dan Titiresmi

Peneliti di Balai Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Economically, Rawa Danau is important fresh water source for cities of Cilegon and Serang and industrial estates in the area. Ecologically, Rawa Danau is the last and the only mountainous freshwater swamp still exists in Java island. In the last decade there are several studies that recommend increasing the capacity of Rawa Danau as water storage. Recently, the Master Plan of Rawa Danau has been published by the Province of Banten Planning Agency. It is concluded that increasing the water level in Rawa Danau by 2 meters would satisfies the 2010 projected water demand in Serang and Cilegon. We belief that the action could endanger the existence of both the swamp forest and the rice field in the vicinity. In this paper we describe an alternative action that could increase the water storage capacity of Rawa Danau whilst the ecological function of the swamp could be preserved as well.

Key words: Rawa Danau, mountainous freshwater water source

1. PENDAHULUAN

Rawa Danau diyakini sebagai sebuah rawa air tawar pegunungan terakhir yang ada di P. Jawa. Oleh karena itu secara ekologi kelestarian Rawa Danau sangat penting. Selain itu secara ekonomi rawa ini mempunyai arti penting, yaitu sebagai pemasok air baku bagi kawasan industri dan perkotaan di Cilegon dan Serang.

Lokakarya DAS Cidanau pada tahun 2001⁽¹⁾ (Rahadian dan Siregar, 2003) telah mengidentifikasi masalah-masalah utama yang terkait dengan pengelolaan Rawa Danau. Pertama, perambahan lahan CA Rawa Danau dan penebangan hutan di DAS Cidanau.

Kedua, fluktuasi debit sungai yang besar. Ketiga, kurang berhasilnya kegiatan konservasi yang pernah dilakukan. Keempat, belum adanya lembaga pengelola DAS Cidanau. Untuk menyelesaikan masalah keempat ini, maka pada 24 Mei 2002 telah dibentuk sebuah lembaga forum yang bernama Forum Komunikasi DAS Cidanau (FKDC).

Beberapa tahun yang lalu Bapeda Propinsi Banten telah menerbitkan master plan Rawa Danau⁽²⁾ yang mengusulkan pembangunan dam di Curug Betung untuk menaikkan tinggi muka air Rawa Danau dengan 2 meter di atas tinggi muka air sekarang. Tujuannya adalah untuk menambah kapasitas

simpan air di Rawa Danau untuk memenuhi kebutuhan air di kota Cilegon dan Serang. Mengingat fungsi Rawa Danau sebagai cagar alam, maka setiap tindakan yang akan menimbulkan perubahan pada ekosistem rawa ini harus dikaji secara mendalam.

Balai Teknologi Lingkungan sebagai salah satu mitra FKDC sejak tahun 2003 berusaha untuk mengkaji lebih dalam aspek ekologi Rawa Danau, terutama dalam fungsinya sebagai sumber air bagi daerah hilir. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberi sumbangan pemikiran bagi rencana tindak pengelolaan Rawa Danau selanjutnya.

2. METODE KAJIAN

Sumber bahan untuk kajian ini adalah publikasi mengenai Rawa Danau yang berhasil dihimpun dari berbagai perpustakaan, instansi terkait, LSM, dan Arsip Nasional. Untuk mendalami makna Rawa Danau sebagai sumber air, pengamatan lapangan telah dilakukan 4 kali pada bulan Juli, Agustus, dan Oktober 2004. Pengamatan lapangan dilakukan di Rawa Danau, hulu S. Cikalumpang, dinding timur kaldera Danau, bendungan Cidanau, Waduk Krenceng di Cilegon, dan kantor PT Krakatau Tirta Industri.

Data curah hujan dan debit S. Cidanau di Curug Betung yang tercatat sejak 1922 dikumpulkan dari berbagai sumber. Data dianalisis secara statistik untuk membandingkan pola curah hujan dan debit sungai dari dua kurun waktu, yaitu antara 1922-1936 dianggap sebagai masa yang menggambarkan Rawa Danau dan DAS Cidanau dalam kondisi asli. Sedangkan kurun 1980-2001 diduga dapat menggambarkan keadaan sekarang.

3. HASIL ANALISIS

3.1. Kebutuhan pihak hilir

Secara ekonomi, Rawa Danau merupakan sumber air baku utama yang memasok air ke kota Cilegon dan kawasan industri di wilayah itu. PT Krakatau Tirta Industri (PT KTI) telah membangun dam di Pasang Tenang untuk mengambil air S. Cidanau yang kemudian dialirkan lewat pipa bawah tanah sepanjang 27,2 km ke waduk Krenceng di kota Cilegon.

Pada saat ini S. Cidanau dapat memasok rata-rata debit minimum sebesar 1.200 liter/detik dan debit maksimum 30.000 liter/detik. Kebutuhan sekarang dapat dipenuhi dari debit minimum tersebut. Tetapi angka-angka proyeksi kebutuhan pada 2010 (sebesar 2.150 liter/detik) dan 2020 (sebesar 5.000 liter/detik) jelas jauh di atas debit minimum S. Cidanau. Dengan demikian perlu dicari cara untuk meningkatkan pasokan air, terutama pada musim kemarau ketika aliran S. Cidanau mencapai minimum.

3.2. Karakteristik pasokan dari S. Cidanau

Banyak pihak menganggap bahwa telah terjadi penurunan debit S. Cidanau. Telah terjadi pengurangan debit rata-rata dari 11,3 m³/detik pada kurun 1922-1936 menjadi 7,4 m³/detik pada kurun 1980-1992. Angka ini memang menunjukkan adanya penurunan debit sungai, namun belum menggambarkan situasi pasokan air yang sesungguhnya secara temporal²⁾. Dari kajian bapeda baru (2002) mengatakan. Dinyatakan, bahwa debit minimum kurang dari 2 m³/detik telah terjadi pada kurun 1922-1936 maupun pada kurun 1980-2001; dan frekuensi kejadian debit minimum pada kedua kurun tersebut praktis tidak berbeda. Diindikasikan, bahwa secara hidrologis DAS Cidanau tidak berubah

keadaannya sehingga dapat dikatakan bahwa kerusakan DAS secara hidrologis tidak terlihat.

Untuk memverifikasi pernyataan itu, data yang sama⁽²⁾ diolah secara grafis dan statistik. Data debit bulanan dipisahkan antara kurun tahun 1922-1936 dan 1980-2001 dan diplot seperti pada Gambar. 5. Tampak, bahwa titik-titik debit pada musim kemarau (Juni-September) dan awal musim penghujan (Oktober-Desember) dari kedua kurun hampir berimpit satu sama lain.

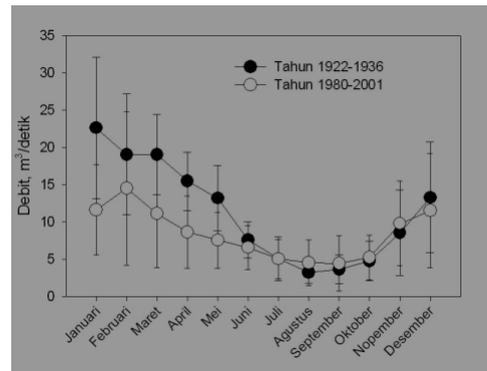
Namun debit puncak pada akhir musim penghujan (Januari-Mei) pada kurun 1980-2001 lebih rendah daripada kurun 1922-1936.

Hasil analisis statistik (uji-t, Tabel 1) menunjukkan, bahwa perbedaan debit pada bulan Januari-Mei dari kedua kurun tahun adalah signifikan atau sangat signifikan. Jadi secara rata-rata debit sungai pada bulan Januari-Mei pada kurun 1922-1936 secara signifikan lebih tinggi dari debit pada kurun 1980-2001. Tetapi pada musim kemarau dan awal musim penghujan (bulan Juni-Desember), perbedaan debit sungai dari kedua kurun tidak berbeda secara signifikan

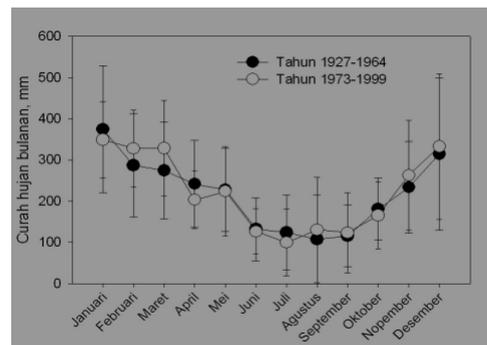
Hasil ini memperkuat dugaan, bahwa secara hidrologis wilayah atas DAS Cidanau masih mampu memberikan air ke daerah bawah (sungai) selama musim kemarau. Sedangkan debit sungai yang lebih rendah pada musim penghujan diduga berhubungan dengan perubahan pola curah hujan di daerah ini.

Untuk memastikan dugaan tersebut, curah hujan dianalisis. Data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan di stasiun cuaca Ciomas (di sisi timur DAS Cidanau) dari tahun 1927 hingga 1975 (ASEAN,) serta dari tahun 1993 hingga 2003 (Departemen PU,

2004). Ternyata, seperti yang terlihat pada Gb. 6, curah hujan bulanan pada kurun tahun 1927-1964 dan 1973-1999 praktis tidak berbeda baik polanya maupun kuantitasnya. Dengan demikian fenomena penurunan debit S. Cidanau pada puncak dan akhir musim penghujan tidak dapat dijelaskan dari pola curah hujannya. Penyelidikan lebih lanjut diperlukan agar fenomena ini dapat diterangkan dengan baik.



Gambar 5. Jurnal bulanan debit S. Cidanau di Curug Betung pada kurun 1922-1936 dan 1980-2001. Diolah dari Bapeda Banten (2002).



Gambar 6. Curah hujan bulanan pada kurun tahun 1927-1964 dan 1973-1999 di stasiun cuaca Ciomas. Diolah dari: BP Sumberdaya Air Ciujung Ciliman (2004) dan ASEAN (1979).

3.3. Peningkatan kapasitas simpan Rawa Danau

a. Bendung 2,5 m di Curug Betung

Untuk mengatasi defisit permintaan air pada musim kemarau dan mengantisipasi peningkatan (terproyeksi) air baku dari S. Cidanau⁽²⁾ hingga 2017, diusulkan untuk meningkatkan debit air baku dari S. Cidanau. Pilihan yang ada adalah perbaikan hulu DAS Cidanau, restorasi Rawa Danau, dan pembangunan waduk di hilir Curug Betung (4 pilihan lokasi).

Bendung di Curug Betung diusulkan setinggi 2-2,5 m atau 12 m. Bila tinggi bendung 2,5 m, debit andalan akan naik dari 2,3 m³/detik menjadi 5,4 m³/detik. Sedangkan bila tinggi bendung 12 m maka debit andalan menjadi 8 m³/detik. Namun pembendungan S. Cidanau di kanal Curug Betung membawa lahan seluas 4.500 ha bila tinggi bendungan 2 m dan 6.600 ha apabila tinggi bendungan 12 m.

Tabel-1. Perbandingan nilai rata-rata bulanan debit S. Cidanau di Curug Betung pada kurun pengamatan 1922-1936 dan 1980-2001.

lan	1922-1936	1980-2001	P-value
Januari	22,0 ± 5,01	11,5 ± 3,18	0,0006
Februari	20,06 ± 4,69	13,3 ± 4,71	0,0386
Maret	18,7 ± 2,88	11,0 ± 3,81	0,0020
April	15,0 ± 2,22	8,6 ± 2,66	0,0005
Mei	13,1 ± 2,25	7,6 ± 1,99	0,0004
Juni	7,5 ± 1,25	6,6 ± 1,51	0,3343
Juli	5,1 ± 1,61	5,1 ± 1,40	0,9902
Agustus	3,3 ± 0,79	4,6 ± 1,52	0,1443
September	3,7 ± 1,06	4,5 ± 1,83	0,4518
Oktober	4,8 ± 1,47	5,3 ± 1,52	0,6420
Nopember	8,5 ± 3,17	9,8 ± 3,01	0,5387
Desember	13,3 ± 4,10	11,5 ± 3,95	0,5216

Data diolah dari Bapeda (2002)

Pembendungan Curug Betung secara permanen untuk menampung kelebihan debit S. Cidanau pada musim penghujan dengan ketinggian 2 m atau lebih dapat membawa perubahan yang luar biasa pada ekosistem CA Rawa Danau dan daerah di sekitarnya. Kedalaman kanal Curug Betung sekarang adalah sekitar 2,5 m. Bila dibuat bendung setinggi 2,5 m di tempat itu, maka praktis posisi dasar limpasan S. Cidanau dikembalikan ke keadaan pada tahun 1835 ketika pekerjaan pembuatan kanal dimulai. Dengan demikian diperkirakan daerah genangan seluas 4.500 ha yang terbentuk akan melebihi luas wilayah yang sebelum pekerjaan pelebangan terakhir (1907-1910) adalah daerah genangan, paling sedikit di musim penghujan. Dengan perkataan lain, sebagian besar dari sawah yang terbentuk setelah pembuatan kanal Curug Betung akan tergenang kembali.

Banjir karena naiknya permukaan S. Cidanau ini diperkirakan berlangsung lebih lama di lingkungan CA Rawa Danau karena letak rawa yang lebih rendah dari Desa Kalumpang. Dampak genangan tidak tampak permanen karena di bekas petak sawah yang ditinggalkan oleh perambah tidak tampak pertumbuhan hutan rawa. Tampaknya efek perembesan air dari dataran rawa ke sungai lebih besar daripada dampak penggenangan di musim penghujan.

Namun bila penggenangan yang setara dengan Tinggi Muka Air di Curug Betung setinggi 2 m dibuat permanen, jelas bahwa dampak yang ditimbulkannya terhadap rawa dan Desa Kalumpang dan sekitarnya sangat besar. Sawah legal di Kalumpang dan desa di sebelah barat dan timurnya akan tergenang permanen. Ekosistem rawa juga akan sangat berubah. Perlu diperhatikan, bahwa ekosistem Rawa Danau, telah berkembang setelah tinggi limpasan S. Cidanau di Curug Betung diturunkan menjadi seperti tampak sekarang^(3,4).

Dengan demikian tampak bahwa pilihan membendung Curug Betung secara permanen setinggi 2 m atau lebih perlu dipertimbangkan dengan lebih seksama mengingat kemungkinan dampaknya terhadap kelestarian ekosistem di CA Rawa Danau.

b. Bendung rendah di Curug Betung

Alasan yang melandasi ide membendung Curug Betung setinggi 2,5 m adalah untuk menaikkan pasokan air bagi PT KTI. Bila sejarah debit S. Cidanau⁽²⁾ diperhatikan dengan seksama, tampak bahwa debit di musim penghujan telah melebihi kebutuhan PT KTI. Dengan demikian masalah sesungguhnya yang dihadapi oleh PT KTI saat ini berakar pada rendahnya debit S. Cidanau pada musim kemarau. Debit minimum yang tercatat di S. Cidanau adalah sebesar 1,07 m³/detik yang terjadi pada bulan September 1999. Angka ini hanya sedikit di bawah debit operasional penjernihan air di Krenceng, Cilegon, sebesar 1,2 m³/detik pada tahun 2004.

Untuk mengetahui berapa lama sebenarnya masa kritis bagi pasokan air baku di PT KTI, data debit harian S. Cidanau di Curug Betung pada tahun 1993-2001 (Departemen PU, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001) ditinjau lebih mendalam. Tampak pada Tabel 2, bahwa hari dengan debit < 2 m³/detik ternyata dialami pada semua bulan, kecuali Februari, Maret, April, Mei, dan Juni. Jumlah hari dengan debit < 2 m³/detik terbanyak dialami pada bulan Agustus, September, dan Oktober, yaitu antara 5 hingga 8 hari. Dengan demikian bahaya terjadinya kekurangan pasokan air dapat terjadi pada ketiga bulan tersebut. Dengan debit sebesar 2 m³/detik, maka kekurangan pasokan tersebut berkisar antara 0,9 hingga 1,4 juta m³. Kekurangan pasokan air tersebut dapat diatasi dengan meningkatkan kapasitas simpan waduk di Krenceng atau bendung KTI. Tabel 2 menunjukkan pula, bahwa bahkan pada bulan musim kemarau (Juli dan Agustus), jumlah hari dengan debit 2 hingga 3,9 m³/detik mencapai 13 hingga 16 hari. Debit yang besar ini tentunya dapat mengkompensasi kekurangan pasokan pada hari-hari kering.

Tabel 2. Banyaknya hari dalam bulan denganselang debit harian tertentu.

Bulan	Selang debit harian (m ³ /detik)					
	0,0 - 1,9	2,0 - 3,9	4,0 - 5,9	6,0 - 7,9	8,0 - 9,9	=10,0
Jumlah hari dalam bulan						
Jan	0,1	3,8	6,6	1,3	1,3	18,0
Feb	0,0	0,0	0,0	1,1	2,6	24,3
Mar	0,0	0,8	1,6	9,8	7,1	11,8
Apr	0,0	1,5	7,6	5,5	4,4	11,0
Mei	0,0	2,8	4,6	4,5	5,8	13,4
Jun	0,0	6,1	11,0	6,3	1,4	5,3
Jul	0,0	15,5	9,8	3,4	2,3	0,1
Agu	4,1	13,1	9,4	1,8	1,1	1,5
Sep	7,5	8,0	5,5	6,1	2,6	0,3
Okt	7,1	3,8	12,6	3,4	2,0	2,1
Nop	1,8	8,0	3,6	4,4	3,0	9,3
Des	0,4	3,9	5,5	6,1	3,5	11,6

Diolah dari: Departemen PU (1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2000, 2001)

Selain meningkatkan kapasitas waduk Krenceng, penambahan pasokan air pada musim kemarau dapat dilakukan dengan membuat bendung rendah di Curug Betung, yang hanya difungsikan pada serta ketinggiannya disesuaikan dengan besarnya tambahan pasokan air baku yang dikehendaki. Pada musim penghujan dan jika S. Cidanau banjir, bendung dapat dibuka penuh sehingga air dapat mengalir bebas melalui kanal Curug Betung.

Ketinggian bendung yang diperlukan dapat diperkirakan secara kasar dengan mengambil angka kekurangan pasokan yang harus dikompensasi, yaitu sebesar 1,4 juta m³. Kemudian diambil angka asumsi daerah genangan efektif sebesar 50% dan 20% dari luas CA Rawa Danau. Dengan angka-angka tersebut maka akan diperoleh tinggi bendung 0,12 m dan 0,3 m. Ketinggian bendung ini lebih rendah dari median TMA yang dicatat harian pada tahun 1998-2004 (Agustus) di Curug Betung⁽¹⁾ Karena TMA banjir tercapai pada persentil 95, ketinggian TMA pada median jelas jauh dari kemungkinan menyebabkan banjir di sawah legal di luar CA Rawa Danau.

Selain untuk mencegah timbulnya genangan permanen di luar wilayah CA Rawa Danau, bendung rendah (0,3 m) di Curug Betung mempunyai beberapa manfaat lain. Manfaat terpenting adalah menaikkan tinggi air di S. Cikalumpang serta sungai lain, terutama di sebelah barat rawa. Dengan naiknya muka air sungai, maka perembesan dari hutan rawa di sekitar sungai dapat dikurangi. Bahkan bila lantai hutan cukup rendah, kebasahan lantai hutan dapat ditahan lebih lama sehingga diharapkan regenerasi hutan rawa dapat berlangsung lebih cepat. Keuntungan lain adalah bertambahnya masa penggenangan pada lahan sawah hasil perambahan. Hal ini merupakan

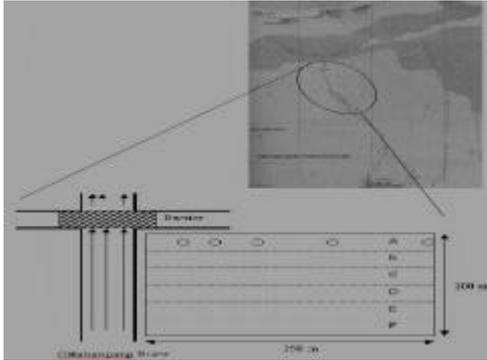
disinsentif bagi perambah dalam menggarap lahan perambahannya. Manfaat naiknya muka air sungai Cikalumpang bagi petani di persawahan legal di luar areal CA Rawa Danau adalah naiknya level air tanah. Hal ini dapat mendorong petani untuk memanfaatkan areal sawah yang terletak di luar jangkauan irigasi di musim kemarau, misalnya dengan tanaman palawija seperti jagung, kedelai, cabai, dan semangka serta melon.

4. PLOT PENGAMATAN

Resiko perubahan regim air akan sangat besar bagi ekosistem rawa. Untuk menjaga agar resiko dapat dikendalikan, perlu dilakukan pengamatan pada plot percobaan dalam masa dua tahun (2 musim kemarau). Bila hasil dari plot ini menunjukkan dampak negatif terhadap ekosistem, rencana perubahan regim air dapat segera dibatalkan, sehingga kerusakan yang luas dapat dihindari.

Oleh karena itu diusulkan pembuatan plot pengamatan di tepi CA Rawa Danau, di wilayah yang sekarang merupakan sawah dan bekas sawah perambahan (Gambar 3). Pada plot ini air sungai dinaikkan dengan level tertentu, misalnya 50 cm. Air kemudian diarahkan ke petak sawah atau rawa di kiri dan kanan sungai. Di petak tersebut (luasannya 5 ha) diletakkan sumur-sumur duga tinggi air tanah dan sumur pengamatan kualitas air.

Pada awal percobaan, dilakukan pengamatan terhadap flora dan fauna di dalam dan sekitar plot. Dengan demikian rona awal dari areal ini terdokumentasi. Dampak dari perubahan regim air terhadap biota dapat diperkirakan dengan membandingkan rona awal dengan status flora dan fauna pada tahun ke-2.



Gambar 3. Perkiraan letak dan tataletak plot pengamatan dampak naiknya tinggi air S. Cikalumpang terhadap regenerasi hutan rawa. Gambar tanpa skala.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan. 1) Keadaan ekosistem Rawa Danau yang sekarang merupakan hasil dari perubahan regim air di wilayah tersebut yang dimulai pada tahun 1835 dan 1907-1910, dan mungkin masih berlangsung hingga sekarang., 2) perubahan debit S. Cidanau terjadi hanya pada musim penghujan, sedangkan debit pada musim kemarau tidak berubah. Tampaknya status hidrologis DAS Cidanau tidak berubah. 3), usulan untuk melakukan perubahan regim air secara drastis di Rawa Danau dapat membawa konsekuensi perubahan lingkungan yang besar. 4), diusulkan untuk menaikkan daya simpan Rawa Danau untuk air baku dengan cara yang lebih moderat. Kenaikan level air secara tidak permanen

setinggi 30 cm atau di bawah TMA banjir di Curug Betung diperkirakan tidak akan memberikan dampak negatif. Sebaliknya, kenaikan level sungai secara moderat dapat mendorong produktivitas lahan sawah di luar areal CA Rawa Danau dan sebaliknya dapat mendorong keluar para perambah dari wilayah cagar alam.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahadian, N.P. dan A.A. Siregar. 2003. Forum Komunikasi DAS Cidanau Propinsi Banten (with English version). Forum Komunikasi DAS Cidanau. Serang. 49 hal. + lampiran-lampiran
2. Bapeda Banten. 2002. Penyusunan Masterplan Pengembangan dan Konservasi Daerah Aliran Sungai Cidanau. Badan Perencanaan Daerah Propinsi Banten.
3. Endert, F.H. 1932. Het natuurmonument Danau in Bantam. Tectona. XXV:963-987.
4. Melisch, R., Y. R. Noor, W. Giesen, E. Widjanarti H., Rudyanto. 1993. An Assessment oh the Importance of Rawa Danau for Nature Conservation and an Evaluation of Resource Use. Directorate General of Forest Protection and Nature Conservation and Asian Wetland Bureau-Indonesia. 97 pp. + maps.
5. BP Sumberdaya Air Ciujung Ciliman. 2004. Komunikasi personal.