

EVALUASI POTENSI SUMBERDAYA AIR UNTUK ANTISIPASI TATA RUANG CILEGON TAHUN 2005

oleh:
M. Fakhrudin

ABSTRACT

Cilegon is a kota administrasi in Serang Regency, which now aday is in a developing process to be Kotamadya. This development is characterised by expansion of new settleemens, as well as other activities, such as industries, trade centres and off'ices. Following the development, water demand in this area is predicted to be increased. On the other hand, water storage in the aquifer and rivers in Cilegon is limited. It is predicted that water supply will be the main problem in the development of Cilegon area. Identiification of potential water resources, and estimation of water demand up to 2005 in Cilegon is presented in this paper. Thornthwaite-Mather method is applied to evaluate the surface water potential, and evapotranspiration potential is determined by Radiation method based on 15 years climatology data. Water demand is predicted base on data of population and regional land use planning. Result shows that the ratio of water resources to water demand until year 2005 is in a critical condition. So it need a well planned program for management and conservation of water resources. It is suggested to establish an area developing program which considen water resource and conservation.

Keywords: Water available, Water demand, Development, Cilegon

ABSTRAK

Kota Cilegon merupakan sebuah kota administratif yang terletak di Kabupaten Serang, dan saat ini sedang dalam proses dikembangkan menjadi Kotamadya. Perkembangan kota Cilegon diandai dengan bertambahnya luas daerah pemukiman baru, dan pusat kegiatan lainnya, seperti industri, pertokoan dan perkantoran. Perkembangan kota ini sangat memerlukan air yang cukup besar. Kondisi akifer di daerah ini dikategorikan sebagai akifer dengan produksi sedang, sehingga sukar untuk memperoleh air tanah dalam jumlah yang besar. Oleh sebab itu perkembangan kota akan dihadapkan pula dengan masalah penyediaan air. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan potensi sumberdaya air dan prediksi kebutuhan air sampai tahun 2005. Ketersediaan air permukaan diperkirakan dengan metode Thornwhaite, dan besarnya evapotranspirasi dihitung dengan menggunakan metode Radiasi dengan menggunakan data klimatologi selama 15 tahun terakhir. Kebutuhan air sampai tahun 2005 didasarkan pada rencana tata ruang dan proyeksi penduduk, dikombinasikan dengan standar kebutuhan air. Hasil analisis menunjukkan bahwa antara ketersediaan air dengan kebutuhan air sampai tahun 2005 di Kota Cilegon sudah menunjukkan kondisi yang perlu diwaspadai, dan diperlukan beberapa alternatif strategi untuk pemenuhan kebutuhan air.

Kata kunci : ketersediaan air, kebutuhan air, perkembangan kota, Cilegon.

PENDAHULUAN

Kota Cilegon termasuk dalam Kabupaten Serang, kurang lebih 120 km dari Jakarta ke arah barat, dan merupakan kota yang ditetapkan sebagai pusat pertumbuhan utama, pintu gerbang perdagangan skala nasional, dan juga ditetapkan sebagai fungsi utama kegiatan industri, perkantoran/pemukiman, jasa dan perdagangan. Pada saat ini sedang dilakukan pemekaran kota Cilegon dari Kota Administrasi menjadi Kotamadya, dengan menambah dua kecamatan sehingga menjadi enam kecamatan. Berdasarkan pendapatan domestik regional bruto (PDRB), sumbangan sektor industri mencapai 60% lebih dari total PDRB Kabupaten Serang. Industri tersebut sebagian besar berada di Kawasan Cilegon, dan dari segi luasan lahan yang digunakan hanya sekitar 17 % dari total luas Kabupaten Serang.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas bahwa Cilegon merupakan kota yang mempunyai fungsi maupun simpul pertumbuhan nasional yang cukup strategis, dan kondisi ini tentu tidak terlepas dengan sumber daya alam yang tersedia khususnya sumber daya air. Ketersediaan air bila dihubungkan dengan rencana tata ruang Cilegon tahun 2005 yang diperuntukan untuk industri mempunyai peran yang sangat penting. Padahal akifer yang ada di Cilegon digolongkan mempunyai produksi sedang, oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi sumber daya air, dan dikaitkan dengan rencana tata ruang kawasan Cilegon sampai tahun 2005.

BAHAN DAN METODE

Untuk mengetahui potensi sumber daya air di Cilegon dilakukan pengumpulan data dan beberapa kegiatan yang terdiri dari hal-hal sebagai berikut :

- Pengumpulan peta tata guna lahan, peta topografi, peta hidrogeologi, dan peta tanah.
- Pengumpulan data klimatologi, RTRW Kab. Serang dan data kependudukan
- Melakukan perhitungan dan analisis data.

Di daerah penelitian belum ada data tinggi muka air sungai dalam jangka panjang oleh sebab itu dalam perhitungan potensi sumber daya air khususnya air sungai, maka dilakukan pendekatan dengan neraca air metode Thornthwaite - Mather. Metode ini menggunakan data curah hujan, tata guna lahan, jenis tanah, luas daerah aliran sungai, dan evapotranspirasi. Untuk mengetahui batas daerah aliran sungai digunakan peta topografi skala 1 : 50.000. Kemampuan tanah menangkap air (*water holding capacity*) ditentukan dengan mengetahui penyebaran jenis tanah khususnya tektur dan tata guna lahan. Estimasi evapotranspirasi yang terjadi di daerah penelitian digunakan metode Radiasi dan dikombinasikan dengan kondisi vegetasi. Metode Radiasi ini menggunakan data sebagai berikut : suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, radiasi matahari, letak lintang, dan tinggi tempat.

Proyeksi kebutuhan air di Cilegon sampai tahun 2005 didasarkan pada fasilitas yang dibutuhkan penduduk, yang meliputi: fasilitas kesehatan, fasilitas peribadatan, fasilitas pendidikan, fasilitas olah raga, fasilitas pariwisata/kebudayaan, rumah tangga, pemerintahan, dan industri. Dari masing-masing fasilitas tersebut dapat

diketahui jumlah kebutuhan air berdasarkan standar yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketersediaan air disuatu daerah sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologis, karena curah hujan yang merupakan masukan utama, dan evapotranspirasi merupakan keluaran. Sedangkan evapotranspirasi dipengaruhi oleh unsur iklim, yaitu : suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan penyinaran matahari. Untuk mengetahui kondisi klimatologis di daerah penelitian digunakan data yang diambil dari stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika Kabupaten Serang tahun 1979- 1994 (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa unsur iklim pada masing-masing bulan mempunyai perbedaan yang tidak besar, kecuali lama penyinaran matahari yang cukup bervariasi yaitu berkisar antara 5,7 jam/hari sampai 12,2jam/hari.

Tabel 1. Kondisi klimatologi rata-rata daerah penelitian

Bulan	Suhu Udara (° C)	Kelembaban Relatif (%)	Kecepatan Angin (m/dt)	Penyinaran Matahari (jam/hari)
Jan.	26,2	84	1,4	5,7
Feb.	26,3	84	1,5	7,2
Mrt.	26,6	83	1,4	9,1
Apr.	26,8	82	1,3	10,1
Mei	26,9	82	1,3	11,0
Jun.	26,5	81	1,2	10,5
Jul.	26,2	79	1,3	12,1
Agt.	26,2	78	1,3	12,2
Sep.	26,5	78	1,4	11,7
Okt.	27,0	77	1,4	10,3
Nop	26,9	79	1,4	8,3
Des.	26,5	82	1,4	7,0

Sumber : Hasil pemantauan BMG Serang th.1979- 1994

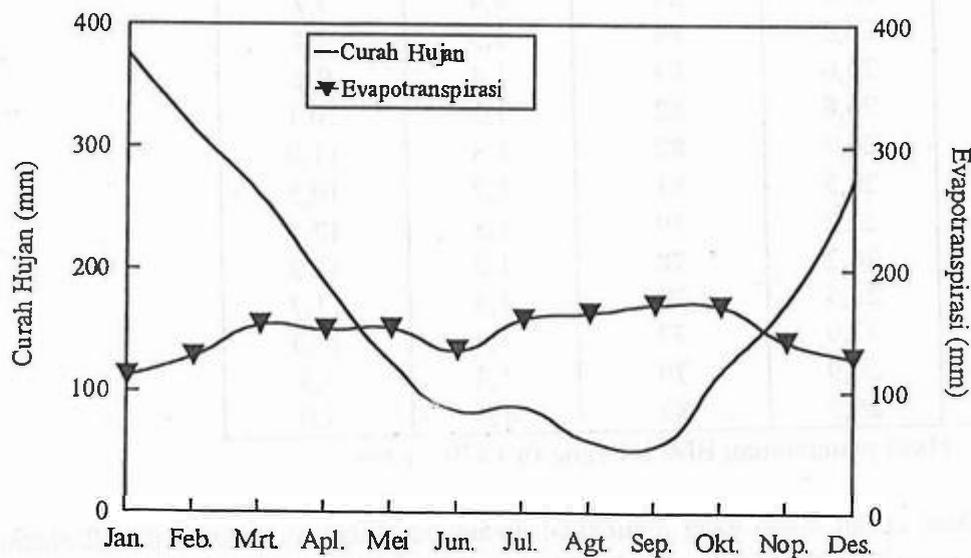
Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari 2 stasiun curah hujan yaitu, Stasiun Mancak dan Stasiun Cilegon dari tahun 1982 - 1990. Curah hujan bulanan rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Januari yaitu sebesar 376 mm, dan terendah pada bulan September 55 mm. Sedangkan curah hujan tahunan rata-rata sebesar 2112 mm. Evapotranspirasi di daerah penelitian yang diestimasi dengan metode Radiasi menunjukkan bahwa evapotranspirasi tertinggi (171 mm) terjadi dimana curah hujan pada angka yang terkecil (bulan September), sedangkan evapotranspirasi terendah (112 mm) terjadi pada curah hujan tertinggi (bulan Januari). Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada saat curah hujan besar, yang diikuti dengan kelembaban relatif meningkat (84 %), penurunan lama penyinaran matahari (5,7 jam/hari) dan turunnya suhu udara (26,2 °C), sehingga terjadi penurunan

evapotranspirasi. Sebaliknya pada saat terjadi curah hujan yang rendah, diikuti dengan peningkatan kelembaban (78%), peningkatan lama penyinaran matahari (11,7 jam/hari), dan peningkatan suhu udara (26,5°C) maka kondisi ini menyebabkan kenaikan evapotranspirasi. Perbandingan antara curah hujan rata-rata bulanan dengan evapotranspirasi disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan curah hujan dan evapotranspirasi menunjukkan bahwa dalam satu tahun terjadi bulan basah (curah hujan lebih besar dari pada evapotranspirasi) selama 6 bulan dan 6 bulan tergolong bulan kering (curah hujan lebih kecil dari pada evapotranspirasi) (Gambar 1).

Tabel 2. Perbandingan rata-rata curah hujan dengan evapotranspirasi (1979-1994)

	Jan.	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul.	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Hujan (mm)	376	314	260	188	124	84	87	60	55	116	174	274
Evpran. (mm)	112	128	154	150	151	133	159	164	171	170	141	128

Sumber : Hasil Perhitungan



Gambar 1. Perbandingan Antara Curah Hujan dengan Evapotranspirasi

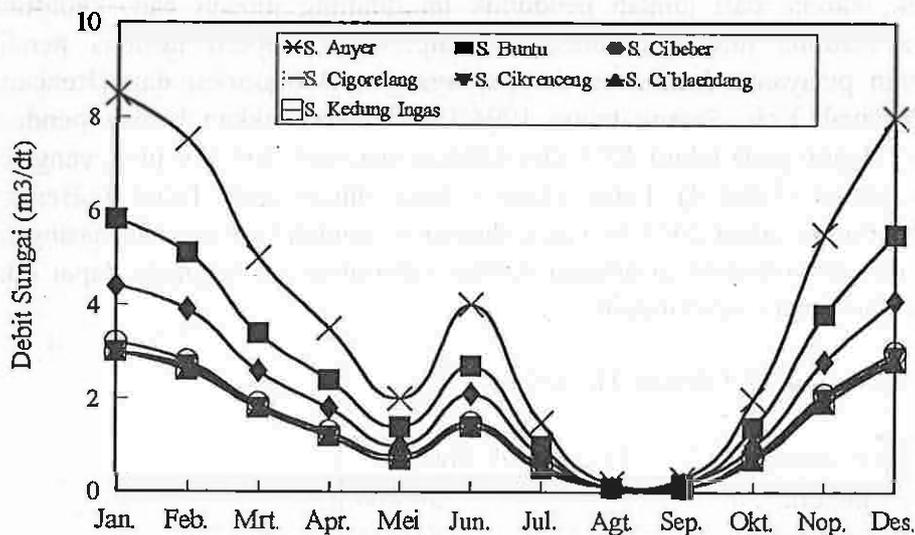
Seperti telah dijelaskan bahwa di daerah penelitian belum terdapat pencatatan tinggi muka air dalam jangka panjang, sehingga estimasi potensi air sungai digunakan prinsip neraca air dengan metode Thornthwaite - Mather. Hasil perhitungan debit aliran sungai di daerah penelitian yang meliputi Sungai Anyer, Sungai Buntu, Sungai Cibeber, Sungai Cigorelang, Sungai Cikrenceng, Sungai Cibraendang dan Sungai Kedung Ingas, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Debit Bulanan Rata-rata Sungai Di Daerah Penelitian

DAS	Luas (km ²)	Jan.	Feb.	Mrt.	Apr	Mei	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Okt.	Nop.	Des.	Jml. (m ³ /dt)
S. Anyer	49,9	8,5	7,5	5,0	3,5	2,0	4,0	1,5	0,2	0,3	2,0	5,5	8,0	48,0
S. Buntu	34,3	5,8	5,1	3,4	2,4	1,4	2,7	1,0	0,1	0,2	1,4	3,8	5,5	32,8
S. Cibeber	25,7	4,4	3,9	2,6	1,8	1,0	2,1	0,8	0,1	0,2	1,0	2,8	4,1	24,8
S. Cigorelang	18,9	3,2	2,8	1,9	1,3	0,8	1,5	0,6	0,1	0,1	0,8	2,1	3,0	18,2
S. Cikrenceng	17,9	3,0	2,7	1,8	1,2	0,7	1,4	0,5	0,1	0,1	0,7	2,0	2,9	17,1
S. Cibraendang (sampai jalan)	17,6	3,0	2,6	1,8	1,2	0,7	1,4	0,5	0,1	0,1	0,7	1,9	2,8	16,8
S. Kedung Ingas (sampai jalan)	17,5	3,0	2,6	1,8	1,2	0,7	1,4	0,5	0,1	0,1	0,7	1,9	2,8	16,8

Sumber : Hasil Perhitungan dan data sekunder

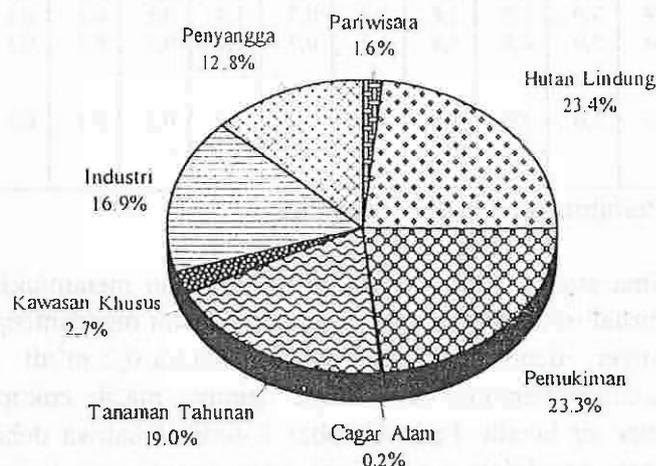
Dari kelima sungai yang dilakukan perhitungan menunjukkan bahwa sungai yang paling potensial untuk dapat didayagunakan dalam mengantisipasi kebutuhan air adalah Sungai Anyer, debit air bulanan berkisar antara 0,2 m³/dt sampai 8,5 m³/dt. Tetapi tidak menutup kemungkinan sungai lainnya masih cukup berperan dalam penyediaan sumber air bersih. Pada Gambar 2 terlihat bahwa debit air sungai yang terdapat di daerah penelitian mempunyai pola penyebaran terhadap waktu yang seirama. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing kondisi fisik kelima daerah aliran sungai tersebut mempunyai sifat yang relatif sama, karena hasil air (*water yield*) suatu daerah aliran sungai selain ditentukan oleh kondisi klimatologis juga dipengaruhi oleh tanah, tata guna lahan, topografi dan geomorfologi.



Gambar 2. Estimasi Debit Sungai Di Daerah Penelitian

Perkembangan kawasan Cilegon yang pesat ditandai dengan pemekaran luas dan status kota, luas kota dari 4 kecamatan (230,38 km²) menjadi 6 kecamatan (317,15 km²) dan status kota dari kota administrasi menjadi kotamadya. Berdasarkan

rencana tata ruang wilayah Kabupaten Serang tahun 2005, peruntukan kawasan Cilegon dibagi dalam kawasan budidaya dan non budidaya (Gambar 3). Kawasan non budidaya terdiri dari cagar alam (75 ha), hutan lindung (7118,9 ha) dan penyangga (3897,4 ha). Sedangkan kawasan budidaya meliputi : industri berat (5149,5 ha), pariwisata (475 ha), kawasan khusus (815 ha), tanaman tahunan (5784,1 ha), dan pemukiman (7075 ha). Alokasi pemanfaatan ruang ini menunjukkan bahwa kawasan Cilegon diarahkan sebagai pusat industri tahun 2005.



Gambar 3. Rencana Tata Ruang Kawasan Cilegon Tahun 2005

Dalam estimasi kebutuhan air selain peruntukan lahan juga diperlukan jumlah penduduk, karena dari jumlah penduduk ini dihitung jumlah baik kebutuhan air perkapita maupun jumlah fasilitas yang diperlukan, seperti fasilitas pendidikan, peribadatan, pelayanan, kesehatan, dan perdagangan. Berdasarkan data (Rencana Tata Ruang Wilayah Kab. Serang tahun 1994/1995) menunjukkan bahwa penduduk di kawasan Cilegon pada tahun 2005 diperkirakan sejumlah 568.214 jiwa, yang tersebar di 6 kecamatan (Tabel 4). Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan jumlah penduduk tahun 2005 ini dapat diestimasi jumlah luas masing-masing fasilitas tersebut dan dikombinasikan dengan standar kebutuhan air, sehingga dapat diketahui kebutuhan air secara keseluruhan.

Tabel 4. Penduduk Di Cilegon Th. 2005

No.	Kecamatan	Penduduk (jiwa)
1	Cilegon	34.808
2	Bojonegara	86.331
3	Pulomerak	219.333
4	Anyer	65.984
5	Ciwandan	127.338
6	Cibeber	34.420
	Jumlah	568.214

Sumber: RTRW Kab.Serang th.94/95

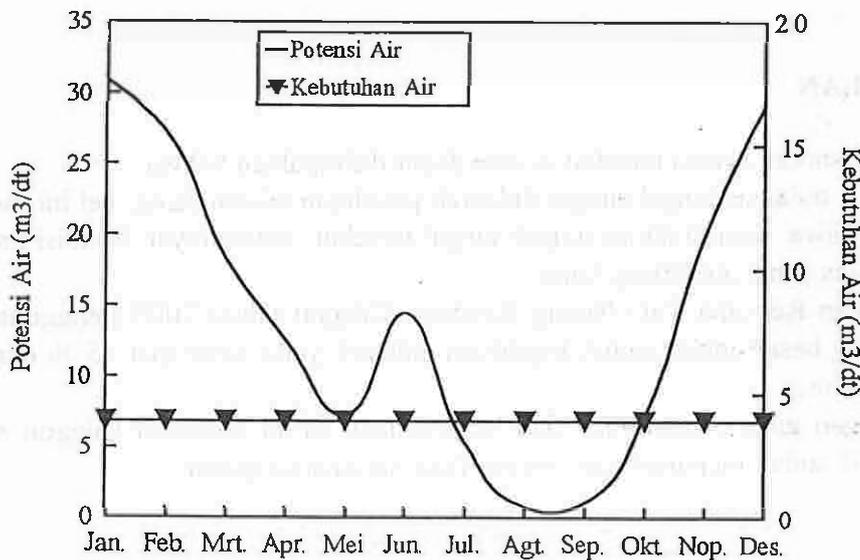
Hasil estimasi kebutuhan air di kawasan Cilegon tahun 2005 dapat dilihat pada Tabel 5. Total kebutuhan air di kawasan Cilegon adalah 3919,7 l/dt. Penggunaan air ini yang paling besar adalah untuk keperluan industri yaitu mencapai 65 % (2555,8 l/dt), kemudian untuk keperluan fasilitas pelayanan umum/pemerintahan 19 % (757,1 l/dt), keperluan rumah tangga 14 % (553,7 l/dt), dan hanya 2 % untuk fasilitas lainnya.

Tabel 5. Estimasi Kebutuhan Air Di Cilegon Tahun 2005

No	Kec.	Rumah Tangga	Fas.Pen didikan	Fas.Ke sehatan	Fas.Peri badatan	Fas. O.R	Fas.Par. /Keb.	Fas.Pem /Pel.Um	Industri	Jmh. (l/dt)
1	Cilegon	56,2	1,78	0,22	0,20	0,05	0,02	12,6	-	58,4
2	B.negara	89,1	2,82	0,35	0,44	0,11	0,02	228,8	600,0	692,7
3	P.merak	182,4	5,77	4,51	0,77	0,20	0,04	268,5	509,8	702,7
4	Anyer	65,9	2,08	0,26	0,23	0,08	4,76	81,0	222,0	295,3
5	Ciwandan	119,2	3,77	2,37	0,54	0,16	0,50	156,1	1224,0	1350,0
6	Cibeber	40,8	1,29	0,16	0,14	0,05	0,20	10,1	-	42,4
Jmh.(l/dt)		553,8	17,51	7,87	2,32	0,65	5,54	757,1	2555,8	3905,2

Sumber : Hasil Perhitungan dari Data RTRW Kab.Serang

Bila dibandingkan antara kebutuhan air tahun 2005 dengan potensi ketujuh sungai yang berada di daerah penelitian, diperkirakan akan terjadi kekurangan air antara bulan Juli sampai dengan bulan Oktober. Tetapi pada bulan yang lain terjadi kelebihan pasokan air (Gambar 4). Kondisi ini bila dilihat pada skala yang lebih luas di pulau besar di Indonesia pada tahun 2000 perimbangan antara kebutuhan dengan ketersediaan air sudah menunjukkan angka yang kritis khususnya di Pulau Jawa - Madura, Bali, dan Nusa Tenggara Barat, yang masing-masing sebesar 189 %, 113 %, dan 92 % (Tabel 8).



Gambar 4. Perbandingan Antara Potensi dengan Kebutuhan Air

Salah satu alternatif penyelesaian masalah ini adalah membuat reservoir-reservoir air dengan membendung sungai, tapi untuk membangun reservoir tersebut diperlukan penelitian lanjutan yang lebih mendalam. Alternatif yang lain adalah dengan mencari/mendayagunakan sumber-sumber air yang ada disekitar kawasan Cilegon, untuk itu sangat dibutuhkan studi potensi sumberdaya air di sekeliling Cilegon. Kedua

alternatif tersebut ditekankan pada pasokan air, dan alternatif yang terakhir ini ditekankan pada aspek penggunaan air, yaitu dengan melakukan seleksi industri yang memerlukan air dalam jumlah relatif kecil. Karena dari penggunaan air pada tahun 2005 yang paling besar adalah untuk industri (65 %).

Tabel 8. Perbandingan Antara Ketersediaan Dengan Kebutuhan Air Th. 2000

No	Pulau	Ketersediaan Air ($10^6 \text{ m}^3/\text{th}$)	Kebutuhan Air ($10^6 \text{ m}^3/\text{th}$)	Kebutuhan/ Ketersediaan (%)
1	Jawa & Madura	47.263	89.476	189
2	Sumatra	172.990	32.484	19
3	Kalimantan	186.255	5.720	3
4	Sulawesi	31.370	13.694	44
5	Bali	1.420	1.603	113
6	NTB	2.020	1.867	92
7	NTT	2.390	1.746	73
8	Timor Timur	740	358	48
9	Maluku	21.790	1.049	5
10	Irian Jaya	188.840	923	0,5
	Indonesia	645.830	148.922	23

Sumber : Dirjen Pengairan, Dep. PU

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa

1. Pola debit bulanan sungai-sungai di daerah penelitian adalah sama, hal ini memberi indikasi bahwa daerah aliran sungai-sungai tersebut mempunyai kondisi fisik dan klimatologis yang cenderung sama.
2. Berdasarkan Rencana Tata Ruang Kawasan Cilegon tahun 2005 penggunaan air yang paling besar adalah untuk keperluan industri, yaitu mencapai 65 % dari total kebutuhan air.
3. Perimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air di kawasan Cilegon sampai tahun 2005 sudah menunjukkan tingkat yang harus diwaspadai.

SARAN

Untuk mengantisipasi pelaksanaan tata ruang kawasan Cilegon tahun 2005 khususnya pada bidang sumberdaya air perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut Daerah Aliran Sungai Anyer memberikan kontribusi yang paling besar terhadap ketersediaan air, sehingga daerah aliran ini sangat perlu dikonservasi. Selain itu bagian hulu sungai ini merupakan zone curah hujan yang relatif besar. Dalam

melakukan penerapan Rencana Tata Ruang disarankan dilakukan seleksi jenis industri yang memerlukan air relatif kecil, karena pemakaian air untuk industri adalah yang paling besar. Dalam rangka penambahan pasokan air perlu dilakukan penelitian mengenai potensi sumberdaya air di sekitar Cilegon. Untuk menjaga kontinuitas pasokan air sepanjang tahun disarankan membangun reservoir dengan membendung sungai, tapi diperlukan penelitian yang lebih detail.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1994. Neraca Sumberdaya Alam Kabupaten Dati II Serang. Bappeda Kabupaten Serang.
- , 1995. Data Klimatologi 1978-1995 Stasiun Meteorologi Serang. BMG Balai Wilayah II Serang.
- Dudi Achadiat, Waluyo Hatmoko dan S. Amirwandi. 1992. Upaya Menghadapi Masalah Ketersediaan Air di Kabupaten Serang Menjelang tahun 2022, dalam Jurnal Litbang Pengairan. Puslitbang Pengairan. Bandung.
- Fetter, C.W. 1994. Applied Hydrology. Macmillan College Publ.Co.New York.681 pp.
- Anonim, 1995. Rencana Tata Ruang Wilayah kabupaten Dati II Serang (Rencana). Pemda Tk II Serang.
- , 1995. Rencana Tata Ruang Wilayah kabupaten Dati II Serang (Fakta dan Analisa). Pemda Tk II Serang.
- Seyhan, E.,1979. Principles of Reservoir Engineering. Institute of Earth Science. Free University, Amsterdam, The Netherland 54 pp.
- Wilson, E.M. 1990. Engineering Hydrology. The Macmillan Press Ltd. London.325 pp.
- 1992. Rencana Induk dan Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih PDAM Kab. Dati. II Serang. PDAM Kab. Serang