



POTENSI AIR TANAH BERDASARKAN NERACA AIR PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI CIKAPUNDUNG WILAYAH CEKUNGAN BANDUNG, JAWA BARAT

Ferdinan Marbun^{1*}, Teuku Yan W. M. Iskandarsyah¹, Bombom R. Suganda¹, M. Nursiyam Barkah¹, Taat Setiawan², M. Sapari D. Hadian¹

¹ Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran, Bandung

² Pusat Air Tanah Dan Geologi Tata Lingkungan, Bandung

*Korespondensi: ferdinanmarbun11@gmail.com

ABSTRAK

DAS Cikapundung meliputi sebagian Kota Bandung, sebagian Kabupaten Bandung, dan sebagian Kabupaten Bandung Barat. Daerah ini merupakan kawasan padat penduduk, pusat perekonomian, serta kawasan wisata, membuat pembangunan di daerah ini terus berkembang. Akibatnya kebutuhan airtanah pada daerah ini meningkat, sehingga mempengaruhi ketersediaan airtanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi ketersediaan air tanah pada DAS Cikapundung. Perhitungan potensi airtanah menggunakan metode neraca air, untuk perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman. Hasil perhitungan neraca air, didapatkan potensi airtanah pada DAS Cikapundung sebesar 73.422.200,17 m³/tahun, total kebutuhan air bersih di daerah penelitian sebesar 20.598.205,6 m³/tahun, sehingga cadangan airtanah pada DAS Cikapundung sebesar 52.823.994,57 m³/tahun. Dibandingkan dengan total debit presipitasi yang terjadi pada daerah penelitian, persentase cadangan air tanah hanya sebesar 23% saja. Nilai indeks kekritisian air DAS Cikapundung sebesar 28,05% dan termasuk kedalam kategori belum kritis. Untuk wilayah Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat, berdasarkan nilai indeks kekritisian airtanah masih termasuk kedalam kategori belum kritis dengan nilai 14,83% dan 15,5%, tetapi untuk wilayah Kota Bandung termasuk kategori sangat kritis dengan nilai indeks kekritisian airtanah sebesar 158,52%. Perlu dilakukan penanganan lebih lanjut agar kondisi ketersediaan airtanah pada Kota Bandung tidak semakin memburuk dan kondisi ketersediaan airtanah DAS Cikapundung tetap terjaga.

Kata kunci: DAS Cikapundung, geologi, hidrogeologi, akuifer, neraca air, potensi airtanah

ABSTRACT

Cikapundung Watershed covers part of Bandung City, Bandung Regency, and West Bandung Regency. This area is densely populated area, economic center, and tourist areas, making development continues to grow. Because of that, groundwater demand increasing, thus affecting groundwater availability. The purpose of this research is to know the condition of groundwater availability in Cikapundung Watershed. Calculation of groundwater potential using water balance method, for evapotranspiration counting using Penman method. The result of water balance calculation, groundwater potential in Cikapundung Watershed is 73.422.200,17 m³/year, total requirement of groundwater in research area is 20,598,205,6 m³/year, so groundwater reserve is 52.823.994,57 m³/year. Compared with total precipitated debits occurring in study area, percentage of groundwater reserves was only 23%. Water criticality value of Cikapundung Watershed is 28.05% and is not yet critical. For Bandung Regency and West Bandung Regency, groundwater criticality index value is still included in not yet critical category with 14,83% and 15,5%, but for Bandung City area is very critical category with groundwater criticality index value is 158,52%. Further handling is needed so that the condition of groundwater availability in Bandung City is not getting worse and the condition of groundwater availability in Cikapundung Watershed is maintained.

Keywords: Cikapundung Watershed, geology, hidrogeology, aquifer, water balance, groundwater potential.

1. PENDAHULUAN

Airtanah merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi manusia. Secara kuantitas, air memang berlimpah di bumi ini tetapi untuk airtanah sangat terbatas. Terus meningkatnya jumlah manusia serta pembangunan dan industri membuat meningkatnya kebutuhan akan airtanah. Oleh karena itu kuantitas airtanah harus dikendalikan. Tidak hanya kuantitasnya saja, kualitas airtanah juga harus diperhatikan.

DAS Cikapundung berada pada wilayah Cekungan Bandung. Kawasan DAS Cikapundung merupakan kawasan padat penduduk dan pusat perekonomian, serta kawasan wisata. Tiap tahunnya populasi penduduk pada DAS ini meningkat dan juga tata ruang pada DAS ini berubah membuat kebutuhan air tanah pada DAS ini terus meningkat. Pengamatan mengenai neraca air sangat diperlukan untuk menangani masalah kuantitas air agar kuantitas air dapat terkontrol dan dapat digunakan dengan sebaik-baiknya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Siklus hidrologi

Siklus hidrologi adalah gerakan air laut ke udara yang kemudian jatuh ke permukaan tanah lagi sebagai hujan atau bentuk presipitasi lain, dan akhirnya mengalir ke laut kembali. Dalam siklus ini terdapat beberapa rangkaian proses yang terjadi yaitu penguapan, kondensasi, presipitasi, infiltrasi, dan pengaliran keluar.

Awalnya air baik di laut ataupun dari sumber yang lain termasuk juga tumbuhan mengalami penguapan (evapotranspirasi). Uap-uap ini kemudian terakumulasi dan mengalami kondensasi sehingga membentuk awan. Selanjutnya terjadi proses presipitasi yaitu proses turunnya air sebagai hujan dari atmosfer ke laut serta darat. Sebagian dari air tersebut berubah menjadi es, sebagian jatuh ke laut,

sebagian lagi mengalir pada aliran sungai dan sebagian lagi meresap ke dalam tanah (infiltrasi). Air hujan yang yang tidak teresap ke dalam tanah akan tertampung sementara dalam cekungan-cekungan permukaan tanah untuk kemudian mengalir diatas permukaan ke tempat yang lebih rendah (runoff), selanjutnya masuk ke sungai-sungai dan akhirnya menuju laut. Air yang masuk ke dalam tanah sebagian akan keluar lagi menuju sungai yang disebut dengan interflow, sebagian lagi mengalir secara vertikal ke tanah lebih dalam dan menjadi airtanah (groundwater).

2.2 Neraca Air

Neraca air adalah suatu neraca yang menghubungkan antara aliran air ke dalam (inflow) dan aliran air keluar (outflow) di suatu daerah untuk suatu periode tertentu (Sasrodarsono dan Takeda, 1992). Kegunaan utama neraca air adalah untuk mengetahui kondisi kesetimbangan air apakah surplus atau defisit. Dari data kesetimbangan ini dapat dibuat langkah antisipasi bencana yang mungkin terjadi dan dapat pulat dibuat perencanaan untuk mendayagunakan air sebaik-baiknya berdasarkan kuantitas air yang ada.

Persamaan umum yang digunakan dalam perhitungan neraca air adalah sebagai berikut :

$$PAT = P - ETP - RO$$

Dimana :

P = Presipitasi

ETP = Evapotranspirasi

RO = Volume air larian

PAT = Potensi airtanah

2.3 Indeks Kekritisan Airtanah

Indeks kekritisan airtanah menjelaskan tingkat kekritisan air dalam persen yang membandingkan antara jumlah kebutuhan air (m^3) terhadap jumlah ketersediaan air. Indeks kekritisan airtanah dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$IKA = \frac{Wn}{Ws} \times 100\%$$

dimana :

IKA : Indeks ketersediaan airtanah (%)

Wn : Jumlah kebutuhan airtanah (m^3)

Ws : Jumlah ketersediaan airtanah (m^3)

Klasifikasi indeks kekritisan airtanah adalah seperti yang disajikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Indeks Kekritisan Airtanah

[1] Indeks Kekritisan Airtanah	[2] Klasifikasi
[3] < 50%	[4] Belum Kritis
[5] 50% - 75%	[6] Mendekati Kritis
[7] 75% - 100%	[8] Kritis
[9] > 100%	[10] Sangat Kritis

(Sumber: SK. Menhut No. 52/KPTS-II/2001 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan DAS)

3. METODE

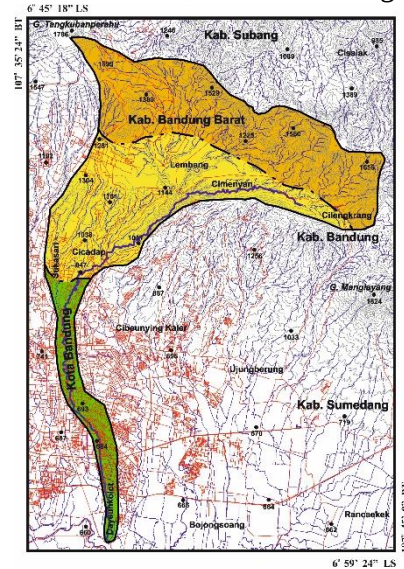
Metode penelitian yang dilakukan adalah menggunakan data sekunder yang didapatkan dari Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan antara lain peta geologi regional, peta hidrogeologi regional, data klimatologi, penggunaan airtanah, dan data penduduk yang kemudian dilakukan perhitungan neraca airnya. Untuk perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Penman.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Geologi

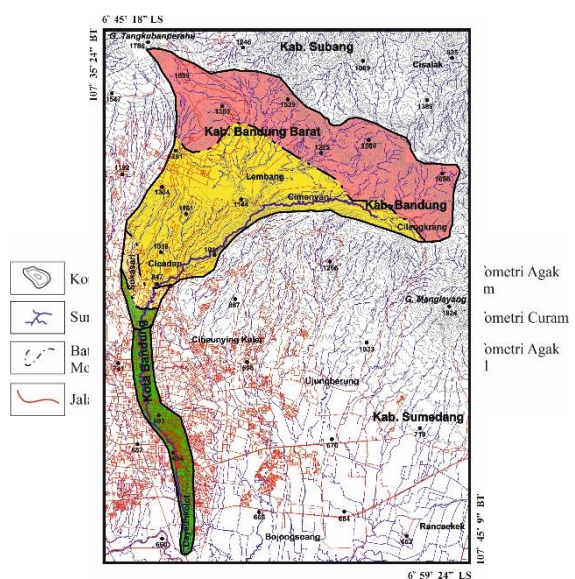
Menurut Silitonga (1973) dalam Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa, batuan pada daerah penelitian terdiri dari endapan danau (Ql), tufa pasir (Qyd), tufa berbatuapung (Qyt), hasil gunungapi muda tak teruraikan (Qyu), dan hasil gunungapi tua tak teruraikan (Qvu). Morfografi daerah penelitian berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) dibagi menjadi tiga kelas (gambar 1) yaitu pedataran dengan presentase luas 12%, perbukitan tinggi dengan presentase luas 43%, dan

pegunungan dengan presentase luas 45%. Morfometri daerah penelitian berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) dibagi menjadi lima kelas (gambar 2) yaitu datar dengan presentase luas 9.5%, landai dengan presentase luas 1.5%, agak curam dengan presentase luas 3%, curam dengan

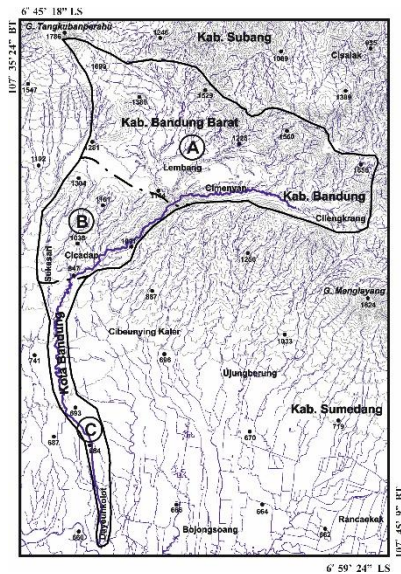


presentase luas 43%, dan agak terjal dengan presentase luas 43%. Pola pengaliran sungai daerah penelitian dibagi mejadi tiga (gambar3) yaitu pola pengaliran radial sentrifugal dengan presentase luas 66%, pola pengaliran sub paralel dengan presentase luas 22%, dan pola pengaliran anastomatik presentase luas 12%.

Gambar 1. Peta Morfografi DAS Cikapundung



Gambar 2. Peta Morfometri DAS Cikapundung



Gambar 3. Peta Pola Aliran Sungai DAS Cikapundung



4.2 Hidrogeologi Regional

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Kabupaten Bandung (IWACO, 1989), akuifer pada daerah penelitian dapat dikelompokkan menjadi lima berdasarkan keterdapatan airtanah dan produktivitas akuifer yaitu akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir dengan produktivitas sedang dan penyebaran setempat, akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir dengan produktivitas sedang dan penyebaran luas, akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir dengan produktivitas tinggi dan penyebaran luas, akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir dengan produktivitas sedang dan penyebaran setempat, dan daerah airtanah langka.

4.3 Neraca Air

Untuk menghitung ketersediaan airtanah di suatu daerah dapat diketahui dengan melakukan perhitungan neraca air. Neraca air dihitung berdasarkan persamaan *mass balance* yaitu perbandingan dari data air yang masuk (*input*) dan air yang keluar (*output*).

4.3.1 Curah Hujan

Perhitungan potensi air keseluruhan dilakukan dengan menggunakan data curah hujan dan luas wilayah. Data curah hujan yang dipakai menggunakan data pencatatan Stasiun Geofisika Lembang tahun 2012 hingga 2015 dan Stasiun Geofisika Bandung tahun 2012 hingga 2015. Dari data tersebut didapatkan nilai curah hujan tahunan DAS Cikapundung sebesar 2,45 m/tahun untuk daerah Kota Bandung dan Kabupaten Bandung, serta 2,02 m/tahun untuk daerah Kabupaten Bandung Barat. Nilai curah hujan kemudian dikalikan dengan luas wilayah, didapatkan nilai debit curah hujan yang ditampilkan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Debit curah hujan pada DAS Cikapundung per kota/kecamatan

Kota/ Kabupaten	Debit Curah Hujan (m ³ /tahun)	Persentase (%)
Kota Bandung	43.683.609,65	18
Kab. Bandung Barat	167.336.237,25	70
Kab. Bandung	29.422.632,38	12
Total	240.442.479,27	100

Didapatkan debit curah hujan pada DAS Cikapundung sebesar 240.442.479,27 m³/tahun, dengan persentase debit curah hujan paling besar terdapat pada Kabupaten Bandung Barat sebesar 70%.

4.3.2 Evapotranspirasi

Perhitungan evapotranspirasi pada penelitian ini menggunakan metode Penman. Perhitungan pada metode ini menggunakan beberapa parameter iklim

seperti suhu, kelembaban, lamanya penyinaran matahari, curah hujan, jumlah hari hujan, dan kecepatan angin. Data pada perhitungan ini bersumber dari data pencatatan Stasiun Geofisika Lembang tahun 2012 hingga 2015 dan Stasiun Geofisika Bandung tahun 2012 hingga 2015. Dari data tersebut dihitung nilai evapotranspirasi dan debit evapotranspirasi nya dan didapatkan hasil sebagai berikut yang ditampilkan pada table 3 dibawah ini.

Tabel 3. Debit evapotranspirasi per kota/kabupaten pada DAS Cikapundung

[11] Kota/ Kabupaten	[12] Debit Evapotranspirasi [13] (m ³ /tahun)	[14] Persentase [15] (%)
[16] Kota Bandung	[17] 26.773.483,26	[18] 20
[19] Kabupaten Bandung Barat	[20] 91.872.868,81	[21] 67
[22] Kabupaten Bandung	[23] 18.035.854,42	[24] 13
[25]		
[26] Total	[27] 136.682.206,49	[28] 100

Didapatkan debit evapotranspirasi pada DAS Cikapundung sebesar 136.682.206,49 m³/tahun, dengan persentase debit evapotranspirasi terbesar terdapat pada Kabupaten Bandung Barat sebesar 67%.

4.3.3 Air Limpasan (*Run off*)

Perhitungan debit air limpasan dipengaruhi oleh nilai curah hujan, nilai evapotranspirasi, dan jenis tutupan lahan serta luas wilayah. Tiap tutupan lahan

memiliki koefisien yang disebut dengan nilai koefisien *run off*. Nilai koefisien ini menyatakan besaran limpasan yang dinyatakan dalam persen (%). Semakin besar nilai koefisien *run off* nya, maka semakin kecil volume air yang terserap pada tutupan lahan tersebut. Tutupan lahan di daerah penelitian terdiri atas kebun, sawah, hutan, semak belukar, ladang, taman, tanah lapang, jalan aspal, pemukiman, dan bangunan. Presentase tutupan lahan daerah penelitian ditampilkan pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Presentase tutupan lahan DAS Cikapundung

[29] Jenis Tutupan Lahan	[30] Persentase [31] (%)
[32] Ladang	[33] 24
[34] Bangunan	[35] 17
[36] Kebun	[37] 20
[38] Hutan	[39] 21
[40] Semak Belukar	[41] 9
[42] Tanah Lapang	[43] 1
[44] Jalan Aspal	[45] 2
[46] Permukiman	[47] 4
[48] Taman	[49] 1
[50] Sawah	[51] 1

Dari hasil perhitungan, didapatkan debit air limpasan pada DAS Cikapundung per kota/kabupaten yang ditampilkan pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Debit air limpasan (*run off*) pada DAS Cikapundung tiap kota/kabupaten

Kota/ Kabupaten	Debit <i>Run Off</i> (m ³ /tahun)	Persentase (%)
Kota Bandung	10.420.738,77	34
Kab. Bandung Barat	18.015.342,97	60
Kab. Bandung	1.901.990,88	6
Total	30.338.072,62	100

Tabel 6. Debit infiltrasi, Kebutuhan airtanah, cadangan airtanah, dan indeks kekritisian airtanah pada DAS Cikapundung tiap kota/kabupaten

Didapatkan debit air limpasan pada DAS Cikapundung sebesar 30.338.072,62 m³/tahun, dengan persentase debit *run off* terbesar terdapat pada Kabupaten Bandung per orang menggunakan klasifikasi kebutuhan air bersih per orang per liter per hari menurut Departemen Pekerjaan Umum. Besar nilai kebutuhan airtanah ditampilkan pada tabel 6.

Kota/ Kabupaten	Infiltrasi		Kebutuhan Airtanah (m ³ /tahun)		Cadangan Airtanah (m ³ /tahun)		Indeks Kekritisian Airtanah (%)
	Debit (m ³ /tahun)	%	Debit (m ³ /tahun)	%	Debit (m ³ /tahun)	%	
Kota Bandung	6.489.387,62	9	10.286.798,65	50	3.797.411,03	-6	158.52
Kab. Bandung Barat	57.448.025,47	78	8.904.978	43	48.543.047,47	91	15.5
Kab. Bandung	9.484.787,08	13	1.406.428,95	7	8.078.358,13	15	14.83
Total (DAS Cikapundung)	73.422.200,17	100	20.598.205,6	100	52.823.994,57	100	28.05

Barat sebesar 60%.

4.3.4 Potensi Air Tanah

Besar potensi airtanah didapatkan dengan menghitung debit infiltrasi. Debit infiltrasi didapatkan dengan cara mengurangi debit curah hujan dengan debit evapotranspirasi dan debit air limpasan. Hasil perhitungan debit infiltrasi ditampilkan pada tabel 6.

Didapatkan debit infiltrasi pada DAS Cikapundung sebesar 73.422.200,17 m³/tahun, dengan persentase debit infiltrasi terbesar terdapat pada Kabupaten Bandung Barat sebesar 78%.

4.4 Kebutuhan Airtanah

Kebutuhan airtanah di daerah penelitian didapat dari hasil perkalian jumlah penduduk dengan penggunaan air per orang per liter per tahun. Data penduduk dalam perhitungan ini merupakan data jumlah penduduk pada Kota Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kabupaten Bandung tahun 2015 yang bersumber dari data Badan Pusat Statistika masing-masing daerah yang kemudian dikalikan dengan persentase luasan wilayah tiap kecamatan/desa yang menempati DAS Cikapundung. Besar kebutuhan air bersih

Didapatkan debit penggunaan airtanah pada DAS Cikapundung sebesar 20.598.205,6 m³/tahun, dengan persentase kebutuhan airtanah terbesar terdapat pada Kota Bandung sebesar 50%.

4.5 Cadangan Airtanah

Setelah diketahui besar nilai infiltrasi dan kebutuhan airtanah di daerah penelitian, kemudian dihitung nilai cadangan airtanah dengan cara mengurangi nilai infiltrasi dengan besar kebutuhan airtanah. Hasil perhitungan cadangan airtanah dapat dilihat pada tabel 6.

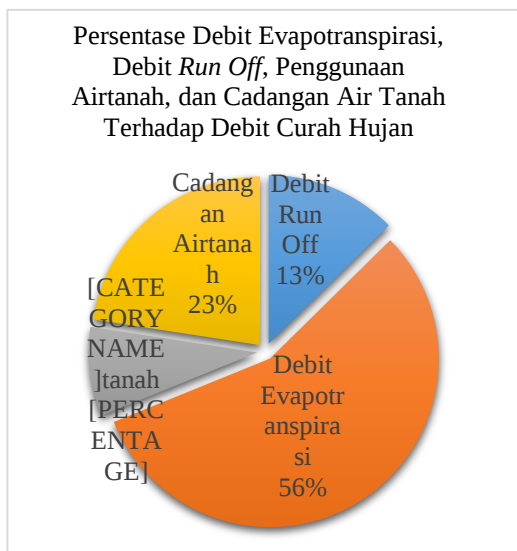
Dari hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa total cadangan air tanah pada DAS Cikapundung sebesar 52.823.994,57 m³/tahun. Cadangan airtanah ini cukup besar terlebih lagi jika dibandingkan

Persentase Penggunaan Airtanah dan Cadangan Airtanah Terhadap Infiltrasi pada DAS Cikapundung



dengan kebutuhan airtanah yang hanya sebesar 20.589.205,6 m³/tahun saja, tetapi jika dilihat per kota/kabupaten, pada Kota Bandung cadangan airtanahnya bernilai minus, yang artinya Kota Bandung tidak memiliki cadangan airtanah, malahan kurang jika dibandingkan dengan kebutuhan airtanahnya yaitu selisih 3.797.411,03 m³/tahun.

Gambar 5. Diagram lingkaran persentase penggunaan air dan cadangan airtanah terhadap debit infiltrasi pada DAS Cikapundung



Gambar 6. Diagram lingkaran persentase debit evapotranspirasi, debit *run off*, penggunaan airtanah, dan cadangan airtanah terhadap debit curah hujan pada DAS Cikapundung

Pada diagram diatas (gambar 5 dan 6) dapat dilihat bahwa dari total infiltrasi yang terdapat pada DAS Cikapundung, 28% nya digunakan oleh penduduk dan tersisa 72% sebagai cadangan airtanah, sedangkan dari total debit curah hujan pada DAS Cikapundung, hanya tersisa cadangan airtanah sebesar 23%.

4.5 Indeks Kekritisan Airtanah

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan (tabel 6), didapatkan nilai indeks kekritisan airtanah DAS Cikapundung sebesar 28,05% yang artinya DAS Cikapundung masuk kedalam kategori belum kritis. Jika dilihat per kota/kabupaten nya, untuk Kabupaten

Bandung dan Kabupaten Bandung Barat memiliki nilai indeks kekritisan airtanah sebesar 14,83% dan 15,5% yang artinya masuk kedalam kategori belum kritis juga, tetapi berbeda untuk Kota Bandung. Kota Bandung memiliki nilai indeks kekritisan airtanah sebesar 158,52% yang artinya Kota Bandung masuk kedalam kategori sangat kritis.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dan analisis neraca air yang telah dilakukan, potensi airtanah pada DAS Cikapundung sebesar 73.422.200,17 m³/tahun, total kebutuhan airtanah di daerah penelitian sebesar 20.598.205,6 m³/tahun, sehingga cadangan airtanah pada DAS Cikapundung sebesar 52.823.994,57 m³/tahun. Jika dibandingkan dengan total debit presipitasi yang terjadi pada daerah penelitian, persentase debit evapotranspirasi sebesar 56%, persentase debit *run off* sebesar 13%, persentase debit penggunaan air sebesar 8%, dan persentase cadangan air tanah hanya sebesar 23%. Berdasarkan hasil perhitungan indeks kekritisan airtanah, DAS Cikapundung memiliki nilai indeks kekritisan air sebesar 28.05% dan termasuk kedalam kategori belum kritis yang artinya ketersediaan airtanah pada DAS Cikapundung masih cukup dan tergolong aman.

Jika dilihat dari tiap kota/kabupaten pada DAS Cikapundung, wilayah Kabupaten Bandung dan Kabupaten Bandung Barat berdasarkan indeks kekritisan airtanahnya masih termasuk kedalam kategori belum kritis dengan nilai 14,83% dan 15,5%, tetapi untuk wilayah Kota Bandung memiliki nilai indeks kekritisan airtanah lebih dari 100% yaitu sebesar 158,52% sehingga Kota Bandung masuk kedalam kategori sangat kritis. Kebutuhan airtanah pada Kota Bandung lebih kecil dibandingkan ketersediaan airtanahnya dengan selisih sebesar 3.797.411,03 m³/tahun. Oleh karena itu perlu dilakukan penanganan lebih lanjut agar ketersediaan airtanah pada wilayah Kota Bandung dapat terpenuhi. Penanganan

yang dapat dilakukan antara lain pengelolaan tata ruang yang berlandaskan nilai-nilai lingkungan, pemeliharaan sungai dan saluran air, serta penghijauan terlebih pada daerah recharge.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.
- Bachrein, S. 2012. *Pengembangan Daerah Aliran Sungai (DAS) Cikapundung: Diagnostik Wilayah*. Bandung. Jurnal Bina Praja 4 (4): 227-236.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung Barat. 2016. *Kabupaten Bandung Barat Dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung Barat.
- Badan Pusat Statistika Kota Bandung. 2016. *Kota Bandung Dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Kota Bandung.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung. 2016. *Kabupaten Bandung Dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Kabupaten Bandung.
- Bakosurtanal. 2001. *Peta Rupa Bumi Lembar 1209-311 Bandung*. Bogor. Bakosurtanal.
- Bakosurtanal. 2001. *Peta Rupa Bumi Lembar 1209-313 Cimahi*. Bogor. Bakosurtanal.
- Bakosurtanal. 2001. *Peta Rupa Bumi Lembar 1209-313 Ujungberung*. Bogor. Bakosurtanal.
- Bakosurtanal. 2001. *Peta Rupa Bumi Lembar 1209-314 Lembang*. Bogor. Bakosurtanal.
- IWACO/WASECO. 1991. *Peta Hidrogeologi Kabupaten Bandung Skala 1:100.000*. Jawa Barat.
- Maria, R. 2008. *Hidrogeologi dan Potensi Resapan Airtanah Sub Das Cikapundung Bagian Tengah*. Bandung. Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan 18 (2): 21-30.
- Manurung dan Terunajaya. 2013. *Kajian Debit Limpasan Ditinjau dari Aspek Tata Guna Lahan di Daerah Aliran Sungai Wampu*. Medan. Departemen Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- Puradimaja, dkk. 2007. *Modul Hidrogeologi*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Rejekiningrum, P. *Identifikasi Kekritisan Air Untuk Perencanaan Penggunaan Air Agar Tercapai Ketahanan Air Di DAS Bengawan Solo*. Bogor.
- Silitonga, P. H. 1973. *Peta Geologi Lembar Bandung, Jawa Skala 1:100.000*. Bandung. Direktorat Geologi.
- Soestrisno, S. 1983. *Peta Hidrogeologi Lembar Bandung, Jawa Skala 1:250.000*. Bandung. Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Sosrodarsono dan Takeda. 1992. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta. Pradnya Paramitha,
- Surat Keputusan Menteri Kehutanan No. 52/KPTS-II/2001. 2001. *Pedoman Penyelenggaraan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Jakarta. Menteri Kehutanan.
- Tjasyono, Bayong HK. 2006. *Klimatologi*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.