



**POTENSI AIR TANAH DANGKAL BERDASARKAN NERACA AIR PADA SUB-DAS CIKAO,
KABUPATEN PURWAKARTA, PROVINSI JAWA BARAT**

Naufal Zulfikar Ahmad¹, Teuku Yan W M I^{1,2}, M Nursiyam Barkah^{1,2}

¹Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

²Laboratorium Geologi Lingkungan dan Hidrogeologi, Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

Korespondensi: naufal17013@mail.unpad.ac.id

ABSTRACT

The need for clean water in Purwakarta Regency always increases every year, while its availability has decreased. Therefore, it is necessary to calculate the potential availability of groundwater to assist in planning the use of groundwater in the future so that there is no crisis or water shortage. This research was conducted in the Cikao Sub-Watershed, with an area of about 68 km², Purwakarta District, Purwakarta Regency, West Java Province. The method used is water balance analysis method with rainfall calculation using Thiessen polygon method, evapotranspiration calculation using Thornthwaite method, and population growth projection using arithmetic method. The parameters used are data on the physical and chemical properties of groundwater, climate data (rainfall and average temperature), land cover maps, slope maps, and population data. The infiltration discharge value in 2015-2019 was 39,213,044.94 m³/year. The total value of water needs in 2015-2019 was 22,747,681.6 m³/year. The results of water balance calculation in 2019, was 16,465,363.38 m³/year or still in the surplus category. Based on the simulation results, it can be concluded that with the increase in population, and changes in land cover due to the opening of new industrial areas. Groundwater conditions in the study area are expected to experience a deficit in 2041. Meanwhile, groundwater quality is still categorized as good based on the parameters of the Permenkes No. 32 Tahun 2017.

Keyword: Cikao Sub-Watershed, Water Potential, Water Balance

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih Kabupaten Purwakarta selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya, sementara ketersediaannya mengalami penurunan. Maka diperlukan perhitungan potensi ketersediaan air tanah untuk membantu dalam merencanakan pemanfaatan air tanah kedepannya agar tidak terjadi kondisi krisis atau kekurangan air. Penelitian ini dilakukan pada Sub-DAS Cikao, dengan luas sekitar 68 km², Kecamatan Purwakarta, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Metode yang digunakan yaitu metode analisis neraca air dengan perhitungan curah hujan menggunakan metode Polygon Thiessen, perhitungan evapotranspirasi menggunakan metode Thornthwaite, dan proyeksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode Aritmatika. Parameter yang digunakan adalah data sifat fisik dan kimia air tanah, data iklim (curah hujan dan suhu), peta tutupan lahan, peta kemiringan lereng, dan data jumlah penduduk. Nilai debit infiltrasi pada tahun 2015-2019 sebesar 39.213.044,94 m³/tahun. Nilai total kebutuhan air pada tahun 2015-2019 sebesar 22.747.681,6 m³/tahun. Hasil perhitungan neraca air pada tahun 2019, yaitu sebesar 16.465.363,38 m³/tahun atau masih dalam kategori surplus. Berdasarkan hasil simulasi, dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya jumlah penduduk, dan perubahan tutupan lahan karena pembukaan kawasan industri baru. Kondisi air tanah pada daerah penelitian diperkirakan akan mengalami defisit pada tahun 2041. Sementara kualitas airtanahnya masih dikategorikan baik berdasarkan parameter Pemenkes Nomor 32 Tahun 2017.

Kata kunci: Sub-DAS Cikao, Potensi Air, Neraca Air

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya penting bagi manusia. Air sering digunakan manusia di hampir segala bidang kehidupan.

Kabupaten Purwakarta diperkirakan akan mengalami peningkatan kebutuhan air yang cukup tinggi. Menurut Bupati Kabupaten Purwakarta, Anne Ratna Mustika (2020), Kabupaten Purwakarta akan dijadikan kota mandiri industri. Dengan rencana tersebut, nantinya akan dibangun kawasan industri baru pada lahan seluas 1.200 hektar yang tersebar di beberapa wilayah, termasuk tiga kecamatan di Sub-DAS Cikao, yaitu Kecamatan Jatiluhur, Kecamatan Purwakarta, dan Kecamatan Sukatani. Pembukaan kawasan industri baru ini berpotensi untuk meningkatkan jumlah debit *run-off* karena perubahan tata guna lahan. Selain itu, kualitas airtanahnya berkemungkinan mengalami pencemaran dari limbah industri.

Selain kebutuhan air untuk industri yang meningkat, laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Purwakarta juga mengalami peningkatan setiap tahunnya, dengan laju pertumbuhan mencapai dua persen (BPS, 2019). Hal tersebut menyebabkan kebutuhan air domestik atau rumah tangga terus meningkat (Oki dan Kanae, 2006).

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi air tanah dangkal berupa ketersediaan dan kualitas airnya. Hal ini berguna untuk membantu pemerintah dalam menentukan strategi pengelolaan air tanah yang tepat di daerah penelitian sehingga kebutuhan air tanah khususnya untuk penduduk sekitar dapat terus terpenuhi.

Lokasi penelitian secara geografis terletak antara 107°23'35,1"-107°28'14,9" BT dan 6°30'3,1"-6°37'5,2" LS. Secara administratif daerah penelitian ini berada di Kecamatan Purwakarta, Jatiluhur, Sukatani, Pasawahan, dan Telukjambe, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Garis Kuning) pada Google Earth

Berdasarkan studi geologi regional pada Peta Geologi Skala 1: 100.000 Lembar Cianjur (Sudjatmiko, 1972), pada Sub-DAS Cikao tersusun dari tujuh formasi, yaitu Formasi Jatiluhur, Anggota Batupasir Kuarsa (Mdq), Anggota Napal, dan Batupasir Kuarsa (Mdm), Anggota Batugamping (Mdl), Formasi Subang, Anggota Batulempung (Msc), Batupasir Tufaan dan Konglomerat (Qos), Aluvium Tua (Qoa), dan Aluvium (Qa).

Berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia II Cirebon (Soetrisno S, 1985) skala 1: 250.000, daerah penelitian terdiri dari a). Akuifer dengan aliran melalui celahan, rekahan, dan saluran, dengan akuifer produktif sedang (hijau), b). Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir, setempat dengan akuifer produktivitas sedang (biru muda), c). Akuifer dengan produktivitas rendah setempat berarti (oranye), dan d). Akuifer daerah air tanah langka atau tidak berarti (merah).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menghitung potensi ketersediaan airtanah dengan metode neraca air. Data yang digunakan yaitu data curah hujan dari BMKG tahun 2000-2019, data suhu dari citra NASA POWER tahun 2000-2019, data tutupan lahan dan kemiringan lereng dari BIG, data penduduk dari BPS tahun 2000-2019, serta analisis kualitas air tanahnya dari pemetaan hidrogeologi di lapangan yang parameternya mengacu pada standar baku hygiene sanitasi Permenkes Nomor 32 Tahun 2017.

Neraca Air

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan neraca air adalah sebagai berikut:

$$\Delta S = I - O$$

Dimana:

ΔS = Neraca air ($m^3/tahun$)

I = Nilai input ($m^3/tahun$)

O = Nilai output ($m^3/tahun$)

Untuk mendapatkan nilai inputnya atau berupa debit infiltrasi menggunakan persamaan dari Ffolliot (1980), sebagai berikut:

$$I = (P - PET) A (1 - \bar{C})$$

Dimana:

P = Presipitasi ($m^3/tahun$)

PET = Evapotranspirasi potensial terkoreksi ($m^3/tahun$)

A = Luas wilayah DAS (m^2)

$\bar{C}$ = Koefisien rata-rata

Sedangkan untuk menghitung outputnya, didapatkan dari penggunaan air berupa hasil penjumlahan kebutuhan air domestik dan non domestiknya. Data kebutuhan air domestik berupa penggunaan air per orang per hari bersumber dari data kebutuhan air menurut Kementerian Pekerjaan Umum (1998) menggunakan data jumlah penduduk, dan kebutuhan non domestik bersumber Kementerian Pekerjaan Umum (1996) berupa sector sekolah, puskesmas, masjid, pasar, dan kawasan industri.

Tabel 1. Jumlah kebutuhan air bersih per orang per hari

Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Konsumsi Air (liter/orang/hari)
Metropolitan	>1.000.000	190
Besar	500.000-1.000.000	170
Sedang	100.000-500.000	150
Kecil	20.000-100.000	130
Kecamatan/Desa	3.000-20.000	30

Tabel 2. Standar Baku Kebutuhan Air Non-Domestik

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	liter/murid/hari
Puskesmas	2000	liter/unit/hari
Masjid	3000	liter/unit/hari
Pasar	12000	liter/hektar/hari
Kawasan Industri	0,2-0,8	liter/detik/hektar

Presipitasi

Metode perhitungan yang digunakan adalah metode Polygon Thiessen, terdapat tiga titik stasiun pengamatan curah hujan di sekitar daerah penelitian. Digunakan persamaan sebagai berikut:

$$d = \frac{A_1d_1 + A_2d_2 + A_3d_3 + \dots + A_nd_n}{A}$$

Dimana:

d = Curah hujan rata-rata keseluruhan ($m/tahun$)

A_n = Luas poligon (m^2)

d_n = Curah hujan rata-rata area ($m/tahun$)

A = Luas sub-DAS (m^2)

Evapotranspirasi

Metode yang digunakan adalah metode Thornthwaite dikarenakan data iklim yang tersedia hanya berupa data temperature udara rata-rata. Persamaan yang digunakan menurut Suryono (1978) sebagai berikut:

$$PET = E_p \cdot C$$

Dimana:

PET = Evapotranspirasi potensial bulanan terkoreksi (m)

E_p = Evapotranspirasi bulanan belum terkoreksi (m)

C = Faktor koreksi lintang

Dengan E_p dibagi menjadi dua, yaitu temperature kurang dari $26,5^\circ C$

$$E_p = 1,6 \left(10 \frac{T}{T_a}\right)^a$$

dan lebih atau sama dengan 26,5°C

$$E_p = -0,0433 t^2 + 3,2244 t - 41,545$$

Dimana:

E_p = Evapotranspirasi potensial bulanan belum terkoreksi (m/bulan)

T = Temperatur rata-rata bulanan (°C)

$a = 0,000000675 I^3 - 0,0000771 I^2 + 0,01792 I + 0,49239$

I = Indeks panas ($\sum_{i=1}^{12} (\frac{t}{5})^{1,514}$)

Faktor koreksi lintang yang dipakai bersumber dari Hadisusanto (2010).

Debit Limpasan

Perhitungan debit limpasan pada daerah penelitian menggunakan persamaan

$$Q_{Ro} = \bar{C} i A$$

Dimana:

Q_{Ro} = Debit Run-off (m³/tahun)

$\bar{C}$ = Koefisien Run-off

i = Presipitasi Efektif (m/tahun)

A = Luas wilayah DAS (m²)

Koefisien runoff yang digunakan berdasarkan koefisien Fetter (2000) dalam Ridfan (2020).

Tabel 3. Koefisien Limpasan Menurut Fetter (2000), dalam Ridfan (2020)

Kemiringan Lereng	Tutupan (Material yang Dialiri)	Koefisien Limpasan
< 3% (Datar)	Sawah, Rawa	0,2
	Hutan, Perkebunan	0,3
	Perumahan	0,4
3%-15% (Sedang)	Hutan, Perkebunan	0,4
	Perumahan	0,5
	Semak-Semak agak Jarang	0,6
	Lahan Terbuka	0,7
>15% (Curam)	Hutan, Perkebunan	0,6
	Perumahan	0,7
	Semak-Semak agak Jarang	0,8
	Lahan Terbuka	0,9

Analisis Sifat Fisik dan Kimia Air Tanah

Analisis sifat fisik dan kimia air tanah didapatkan dari pengukuran di lapangan dan analisis laboratorium, dengan mengacu pada standar baku untuk hygiene sanitasi dari Permenkes No.32 Tahun 2017.

Tabel 4. Sifat Fisik dan Kimia Menurut Permenkes No.32 Tahun 2017

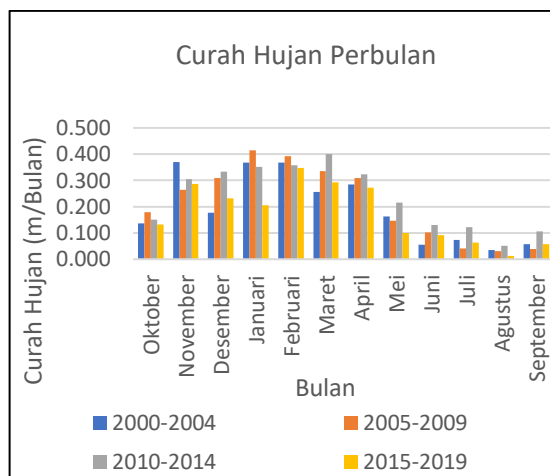
No.	Parameter Wajib	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
1.	Kekeruhan	NTU	25
2.	Warna	TCU	50
3.	Zat padat terlarut (Total Dissolved Solid)	mg/l	1000
4.	Suhu	°C	suhu udara ± 3
5.	Rasa		tidak berasa
6.	Bau		tidak berbau

No.	Parameter	Unit	Standar Baku Mutu (kadar maksimum)
Wajib			
1.	pH	mg/l	6,5 - 8,5
2.	Besi	mg/l	1
3.	Fluorida	mg/l	1,5
4.	Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500
5.	Mangan	mg/l	0,5
6.	Nitrat, sebagai N	mg/l	10
7.	Nitrit, sebagai N	mg/l	1
8.	Sianida	mg/l	0,1
9.	Deterjen	mg/l	0,05
10.	Pestisida total	mg/l	0,1
Tambahan			
1.	Air raksa	mg/l	0,001
2.	Arsen	mg/l	0,05
3.	Kadmium	mg/l	0,005
4.	Kromium (valensi 6)	mg/l	0,05
5.	Selenium	mg/l	0,01
6.	Seng	mg/l	15
7.	Sulfat	mg/l	400
8.	Timbal	mg/l	0,05
9.	Benzene	mg/l	0,01
10.	Zat organik (KMNO ₄)	mg/l	10

HASIL DAN PEMBAHASAN

Presipitasi

Data presipitasi yang tersedia berupa data curah hujan rata-rata bulanan periode 2000-2019 dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Persebaran data menggunakan metode Poligon Thiessen ditampilkan pada lampiran. Hujan paling tinggi terjadi pada bulan Januari-Februari, dan terendahnya pada bulan Agustus.



Gambar 2. Diagram Curah Hujan Perbulan Metode Poligon Thiessen

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa curah hujan rata-rata pada tahun 2000-2004 sebesar 2,345 m/tahun, pada tahun 2005-2009 sebesar 2,562 m/tahun, pada 2010-2014 sebesar 2,85 m/tahun, dan terakhir pada 2015-2019 sebesar 2,095 m/tahun. Selama dua puluh tahun terakhir, curah hujan rata-rata paling kecil terjadi pada tahun 2015-2019, dan yang terbesar pada tahun 2010-2014. Kedua kondisi ini dipengaruhi oleh fenomena La Nina dan El Nino, yang menyebabkan naik dan turunnya suhu air laut pada kawasan Samudra Pasifik.

Tabel 5. Hasil Pehitungan Curah Hujan Rata-Rata

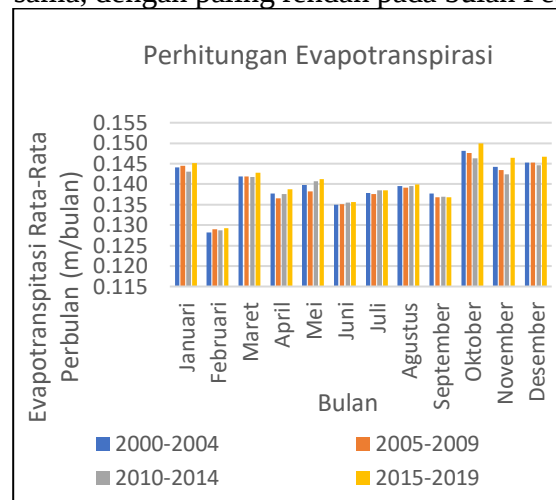
Tahun	Presipitasi (m/tahun)
2000-2004	2,345
2005-2009	2,562
2010-2014	2,849

2015-2019

2,095

Evapotranspirasi

Data perhitungan evapotranspirasi berupa temperature rata-rata bulanan dari NASA POWER periode 2000-2019. Evapotranspirasi rata-rata pada daerah penelitian relatif hampir sama, dengan paling rendah pada bulan Februari.



Gambar 3. Diagram Evapotranpirasi Perbulan Metode Thornthwaite

Dengan menggunakan metode Thornthwaite yang telah dikalikan dengan faktor koreksi lintang didapatkan bahwa evapotranspirasi pada tahun 2000-2004 sebesar 1,679 m/tahun, pada tahun 2005-2009 sebesar 1,675 m/tahun, pada tahun 2010-2014 sebesar 1,676 m/tahun, dan yang terakhir pada tahun 2015-2019 sebesar 1,691 m/tahun.

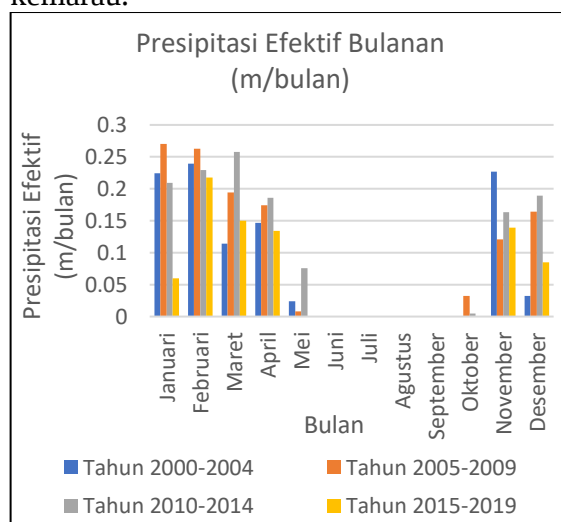
Tabel 6. Hasil Pehitungan Evapotranspirasi Metode Thornthwaite

Tahun	Evapotranspirasi (m/tahun)
2000-2004	1,679
2005-2009	1,675
2010-2014	1,676
2015-2019	1,691

Presipitasi Efektif

Perhitungan presipitasi efektif ini didapatkan dari hasil pengurangan presipitasi rata-rata bulanan

dengan evapotranspirasi bulanan yang terjadi pada suatu daerah. Jika presipitasi efektif bernilai negatif ($P < E_p$) maka nilainya akan dianggap nol. Tabel perhitungan presipitasi efektif ditampilkan pada bagian lampiran. Pada bulan Juni hingga Septemeber nilai presipitasi lebih kecil dari evapotranspirasi, dikarenakan pada bulan-bulan tersebut merupakan musim kemarau.



Gambar 4. Diagram Presipitasi Efektif Perbulan

Presipitasi efektif pada tahun 2000-2004 sebesar 1,007 m/tahun, pada tahun 2005-2009 sebesar 1,224 m/tahun, pada tahun 2010-2014 sebesar 1,315, dan terakhir pada tahun 2015-2019 sebesar 0,787 m/tahun.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Presipitasi Efektif

Tahun	Presipitasi Efektif (m/tahun)
2000-2004	1,007
2005-2009	1,224
2010-2014	1,315
2015-2019	0,787

Debit Limpasan (Runoff)

Data tutupan lahan diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dengan bantuan Google Earth pada tahun 2004, 2009, 2014, dan tahun 2019. Sedangkan data kemiringan lerengnya diperoleh dari Badan Informasi

Geospasial tahun 2019. Lalu digunakan klasifikasi dari fetter (2000) dalam Ridfan (2000), untuk mengetahui koefisien runoff yang memperhitungkan faktor tutupan lahan dan kemiringan lerengnya

Pada Sub-DAS Cikao perubahan tutupan lahan yang paling besar pada tahun 2004 hingga 2019 adalah perubahan menjadi tanah terbuka, sawah, dan juga pemukiman. Kemiringan lereng dibagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu 0-3%, 3-15% dengan dominasi paling besar, dan >15%.

Didapatkan bahwa koefisien limpasan rata-rata setiap tahunnya mengalami peningkatan. Pada tahun 2004 sebesar 0,261, tahun 2009 sebesar 0,268, tahun 2014 sebesar 0,270, dan terakhir pada tahun 2019 sebesar 0,272. Peningkatan nilai koefisien limpasan rata-rata ini mempengaruhi persentase jumlah air yang akan meresap dan menjadi potensi air tanah dangkal.

Tabel 8. Koefisien Limpasan Rata-Rata

Tahun	Koefisien Limpasan Rata-Rata
2004	0,26125113
2009	0,268096593
2014	0,269646547
2019	0,272315088

Setelah didapatkan nilai koefisien limpasan rata-ratanya, bisa dilakukan perhitungan debit limpasannya dengan mengkalikan koefisien limpasan rata-rata, dengan presipitasi efektif dan luas daerah sub-DAS Cikao. Pada tahun 2000-2004 debit limpasan sebesar 18.007.436,83 m³/tahun, pada tahun 2005-2009 sebesar 22.465.798,88 m³/tahun, pada tahun 2010-2014 sebesar 24.276.868,75 m³/tahun, dan pada tahun 2015-2019 sebesar 14.674.350,93 m³/tahun. Berdasarkan jumlah debitnya tidak terjadi penurunan debit dikarenakan perhitungan ini dipengaruhi oleh presipitasi efektif yang berubah-ubah akibat fenomena yang terjadi pada tahun tersebut, seperti yang disampaikan sebelumnya.

Debit Infiltrasi

Debit infiltrasi atau sebagai nilai input dalam perhitungan neraca air disini didapatkan dengan menggunakan persamaan Ffoliot (1980). Didapatkan bahwa pada tahun 2000-2004 debit infiltrasi sebesar 50.920.250,92 m³/tahun , pada tahun 2005-2009 sebesar 61.331.606,63 m³/tahun, pada tahun 2010-2014 sebesar 65.755.319,9 m³/tahun , dan pada tahun 2015-2019 sebesar 39.213.044,94 m³/tahun.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Debit Infiltrasi

Tahun	2000-2004	%
Presipitasi Efektif (m ³ /tahun)	68.927.687,76	100%
Debit Limpasan (m ³ /tahun)	18.007.436,83	26,13%
Debit Infiltrasi (m ³ /tahun)	50.920.250,92	73,87%

Tahun	2005-2009	%
Presipitasi Efektif (m ³ /tahun)	83.797.405,51	100%
Debit Limpasan (m ³ /tahun)	22.465.798,88	26,81%
Debit Infiltrasi (m ³ /tahun)	61.331.606,63	73,19%

Tahun	2010-2014	%
Presipitasi Efektif (m ³ /tahun)	90.032.188,66	100%
Debit Limpasan (m ³ /tahun)	24.276.868,75	26,96%
Debit Infiltrasi (m ³ /tahun)	65.755.319,90	73,04%

Tahun	2015-2019	%
Presipitasi Efektif (m ³ /tahun)	53.887.395,86	100%
Debit Limpasan (m ³ /tahun)	14.674.350,93	27,23%

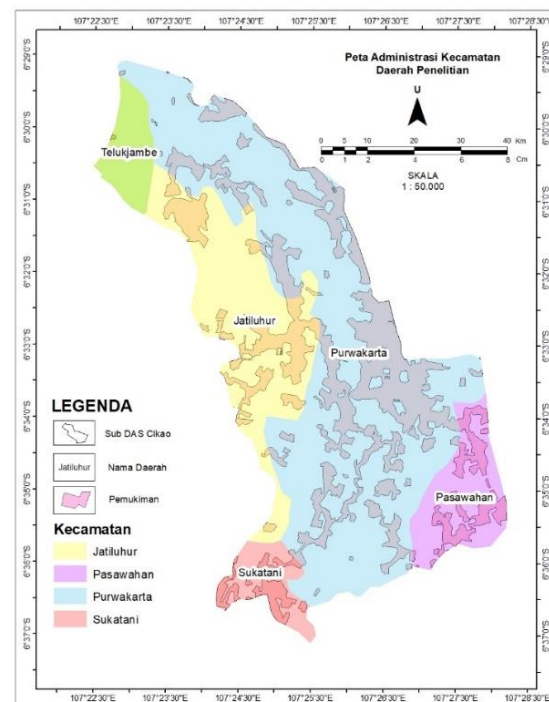
Debit Infiltrasi (m ³ /tahun)	39.213.044,94	72,77%
--	---------------	--------

Perhitungan debit infiltrasi ini merupakan jumlah pasokan air hujan yang akan menyerap kedalam tanah, dan menjadi air tanah dangkal. Belum ditambahkan analisis dari kondisi geologi dan hidrogeologi yang ada pada Sub-DAS Cikao.

Penggunaan Air

Jumlah penggunaan air adalah output dalam perhitungan neraca air berupa penjumlahan kebutuhan air domestik dan non-domestik dari suatu wilayah.

Perhitungan kebutuhan air domestik menggunakan data jumlah penduduk dari Badan Pusat Statistika pada tahun 2004, 2009, 2014, dan 2019. Kecamatan yang termasuk pada daerah Sub-DAS Cikao yaitu Kecamatan Telukjambe, Jatiluhur, Purwakarta, Sukatani, dan Pasawahan. Namun Kecamatan Telukjambe yang masuk dalam Sub-DAS Cikao tidak terdapat pemukiman, maka kecamatan ini tidak dimasukkan dalam perhitungan.



Gambar 5. Peta Administrasi Kecamatan Sub-DAS Cikao

Menurut Kementerian Pekerjaan Umum, Sub-DAS Cikao termasuk kedalam kategori Kota Sedang atau jumlah penduduk yang berkisar antara 100.000-500.000 jiwa, dengan kebutuhan air sebesar 150 liter/orang/hari.

Maka didapatkan total kebutuhan domestik pada tahun 2004 sebesar 16.404.742,5 m³/tahun, pada tahun 2009 sebesar 17.658.189 m³/tahun, pada tahun 2014 sebesar 19.514.542,5 m³/tahun, dan yang terbesar pada tahun 2019 yaitu 20.816.442,75.

Lalu, untuk kebutuhan non-domestik berdasarkan standar baku kebutuhan air non-domestik dari Kementerian Pekerjaan Umum (1996), dengan menggunakan data jumlah murid, unit masjid, unit puskesmas, luas pasar, dan luas kawasan industri.

Jumlah hari penggunaan air disesuaikan dengan sektornya, seperti sekolah berdasarkan jumlah hari murid berada di sekolah, dan lain-lainnya.

Didapatkan bahwa kebutuhan non-domestik pada tahun 2004 sebesar 471.992,74 m³/tahun, pada tahun 2009 sebesar 485.704,53 m³/tahun, pada tahun 2014 sebesar 517.349,18 m³/tahun, dan terbesar pada tahun 2019 mencapai 1.931.238,806 m³/tahun.

Setelah didapatkan kedua kebutuhan tersebut, maka didapatkan jumlah total penggunaan air pada Sub-DAS Cikao.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Total Penggunaan Air

Tahun	Kebutuhan Domestik	Kebutuhan Non-Domestik	Total
2004	16.404.743	471.992.74	16.876.735.2
2009	17.658.189	485.704,53	18.143.893,5
2014	19.514.543	517.349.18	20.031.891.7
2019	20.816.442,75	1.931.238,806	22.747.681,6

Neraca Air

Setelah diketahui nilai inputnya dari debit infiltrasi, dan outputnya berupa total kebutuhan air, kemudian dihitung ketersediaan air tanahnya menggunakan persamaan neraca air.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Neraca Air

Tahun	Input (m ³ /tahun)	Output (m ³ /tahun)	Sisa Ketersediaan Air (m ³ /tahun)	Status Air
2004	50.920.250,92	16.876.735,24	34.043.515,69	Surplus
2009	61.331.606,63	18.143.893,53	43.187.724,55	Surplus
2014	65.755.319,9	20.031.891,68	45.723.428,22	Surplus
2019	39.213.044,94	22.747.681,556	16.465.363,38	Surplus

Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk bertujuan untuk mengetahui kapan kondisi air tanah berada dalam kondisi defisit, karena semakin bertambahnya penduduk, semakin meningkat juga kebutuhan air domestiknya. Perhitungan ini menggunakan metode aritmatik karena memiliki nilai korelasi paling mendekati satu dan nilai standar deviasi yang paling kecil. Laju pertumbuhannya yaitu 2,73%.

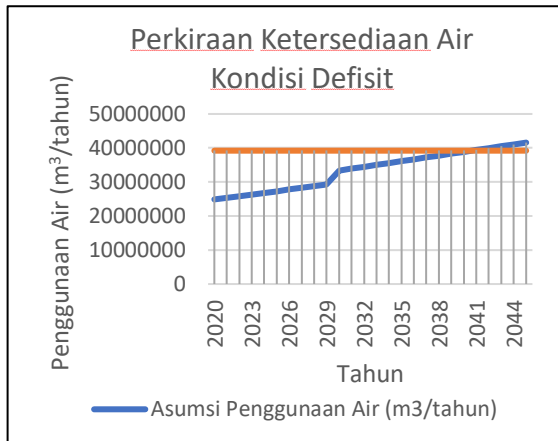
Didapatkan bahwa pada sub-DAS Cikao jumlah penduduknya terus mengalami peningkatan, yang berarti jumlah kebutuhan air domestiknya pun akan meningkat. Pada tahun 2030, jumlah penduduk mencapai 507.157 jiwa, atau sudah masuk kedalam kategori Kota Besar (500.000-1.000.000).



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Lalu didapatkan bahwa kondisi defisit terjadi sebelum tahun 2041, dimana ketersediaan airnya lebih kecil dari penggunaannya. Penggunaan air disini menggunakan kebutuhan domestik hasil

proyeksi jumlah penduduk, dan penambahan luasan hektar dari kawasan industri baru sebesar 1200 hektar, sementara kebutuhan non-domestik lainnya masih menggunakan data tahun 2019. Sementara kondisiketersediaan airnya masih menggunakan tahun 2019, sebagai asumsi kondisi ketersediaan air terburuk selama dua puluh tahun terakhir.



Gambar 7. Grafik Perkiraan Ketersediaan Air Tanah Dalam Kondisi Defisit

Karakteristik Fisik dan Kimia Air Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium mengenai sifat fisik dan kimia pada sembilan stasiun, yaitu SGP 02, 07, 16, 17, 32, 39, 43, 51, 59 yang dibandingkan dengan parameter standar baku hygiene sanitasi dari Permenkes No.32 Tahun 2017, didapatkan bahwa kualitas air tanah pada daerah penelitian masih dalam kondisi baik atau memenuhi setiap parameternya. Hanya saja parameter pengujian seperti kandungan sianida, detetjen, dan sianida tidak terdapat dari hasil analisis laboratorium. Tabel pengujian laboratorium dan peta titik pengambilan data terdapat pada bab lampiran.

Kedepannya, ketika kualitas air tanah tidak lagi memenuhi standar baku akibat dari pembangunan kawasan industri baru, maka potensi air tanah dangkal yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat akan berkurang.

KESIMPULAN

Ketersediaan air tanah pada daerah penelitian masih dalam kondisi surplus atau tercukupi, ketersediaan air tanah terkecil terjadi

pada tahun 2015-2019, sisa ketersediaan air tanahnya sebesar 16.465.363,38 m³/tahun dengan rincian 39.213.044,94 m³/tahun debit infiltrasinya dan 22.747.681,556 m³/tahun kebutuhan akan air tanahnya.

Kualitas air tanah pada Sub-DAS Cikao dalam kondisi baik, atau memenuhi standar baku dari Permenkes Nomor 32 Tahun 2017. Namun masih perlu ditambahkan lagi beberapa parameter kimia, dan biologi yang tidak didapatkan dalam pengujian laboratorium.

Potensi airtanah dangkal pada daerah penelitian diperkirakan akan mengalami kondisi defisit atau krisis pada tahun 2041. Perkiraan ini berdasarkan hasil analisis proyeksi pertambahan jumlah penduduk dan penambahan kawasan industri baru pada daerah penelitian, sementara nilai inputnya didapatkan dari kondisi ketersediaan air terburuk, yaitu pada tahun 2015-2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2021. Data Curah Hujan Bulanan Rata-Rata Kabupaten Purwakarta. Stasiun Klimatologi Bogor: Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk Dan Angkatan Kerja. Badan Pusat Statistika, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2005. Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2004: Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2010. Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2009: Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2015. Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2014: Jawa Barat.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. 2020. Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2019: Jawa Barat.
- Chairani, Rizky. 2019. Analisis Ketersediaan Air Dengan Metode F. J. Mock Pada Daerah Aliran Sungai Babura. Univesitas Sumatera Utara. Medan

- Departemen Kesehatan, RI; 2017, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum. Depkes RI, Jakarta.
- Fetter, C. W. 2001. Applied Hydrogeology. Fouth Edition. Pretince-Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Freeze, A.R., Cherry, J.A. 1979. Groundwater Hydrology. Prentice-Hall, EnglewoodCliffs, NJ
- Hani, Fauziyah. 2016. Strategi Konservasi Airtanah Berdasarkan Neraca Air Pada Cekungan Airtanah Muarabungo, Provinsi Jambi. Bandung. Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran.
- Indonesia Geospatial Portal. 2019. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Lembar Purwakarta (1209-244). Badan Informasi Geospasial (BIG).
- Kementerian PU. 2010. Kajian Keterpaduan Pengembangan Air Baku, Air Bersih dan Sanitasi). Jakarta.
- Ridfan T, Mochammad. 2020. Potensi Air Tanah Berdasarkan Neraca Air Pada Daerah Aliran Sungai Cikao Bagian Hulu, Purwakarta, Jawa Barat. Jatinangor. Bulletin of Scientific Contribution. Universitas Padjadjaran.
- NASA POWER The Prediction of Worldwide Energy Resources. 2021. Meteorology (Temperature). NASA.
- Oki Taikan, Kanae Shinjiro. 2006. Global Hydrological Cycles and World Water Resources. Science Vol.313:1068-1072.
- S, Soetrisno. 1985. Peta Hidrogeologi Indonesia lembar II Cirebon (Jawa). Direktorat Geologi Tata Lingkungan.
- Sudjatmiko. 1972. Peta Geologi Lembar Cianjur, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung.
- Thornthwaite. C.W., dan J.P. Mather. 1957. Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. New Jersey: Drexel Institute of Climatology. 401