

KARAKTERISTIK SUMBERDAYA AIR DI DAERAH KARST (Studi Kasus Daerah Pracimantoro)

Sulastoro

Fakultas Teknik

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstract

Water resources is one of the vital elements for human life. Therefore, the existence of course is expected to support the needs of a variety of human activities. This article discusses the characteristics of karst water resources in the region, especially in the area Pracimantoro well as a variety of things to do in tackling the problems of water resources in the area.

Key words: *water resources, karst, Pracimantoro*

Abstrak

Sumberdaya air merupakan salah satu elemen vital bagi kehidupan manusia. Oleh karena itu, keberadaannya tentu sangat diharapkan dalam menunjang kebutuhan berbagai aktivitas manusia. Artikel ini membahas mengenai karakteristik sumberdaya air di daerah karst khususnya di daerah Pracimantoro sekaligus berbagai hal yang dapat dilakukan dalam menanggulangi problematika sumberdaya air di daerah tersebut.

Kata kunci: sumberdaya air, karst, Pracimantoro

PENDAHULUAN

Daerah karst adalah suatu daerah yang sebagian besar tersusun atas batuan-batuan karbonat, terutama batu gamping CaCO_3 dan dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$, seperti daerah Pegunungan Seribu yang memanjang dari daerah Wonosari Gunung Kidul ke timur melalui wilayah Kabupaten Wonogiri sebelah selatan hingga daerah Pacitan. Pegunungan Seribu merupakan pegunungan karst yang sangat spesifik di dunia sehingga muncul kehendak dari para pakar di bidang karstologi untuk menjadikan Pegunungan Seribu sebagai cagar alam pegunungan karst tingkat dunia.

Wilayah Kecamatan Pracimantoro sebelah selatan merupakan daerah yang selalu mengalami kekurangan air pada musim kemarau. Pada musim kemarau air menjadi relatif mahal karena harus didatangkan dengan mobil tangki dari sumber air yang letaknya puluhan kilometer.

Keberadaan sumberdaya air di daerah karst amat berbeda dengan di daerah vulkanik ataupun di daerah non karst yang lain. Sumberdaya air di daerah karst

Apabila proses karstifikasi berlangsung terus, maka dapat terjadi gabungan beberapa dolina yang dinamakan *uvala*, dan seterusnya gabungan beberapa *uvala* dinamakan *polje*. Adanya proses pelarutan dan adanya diaklas yang saling berpotongan sering mengakibatkan terjadinya runtuhnya batuan dan terbentuklah rongga-rongga atau gua atau sungai bawah tanah. Pada bagian atap dan dasar gua sering terjadi endapan mineral kalsit yang berturut-turut dinamakan stalagtit dan stalagmit, dengan ukuran dan keindahan yang sangat bervariasi seperti yang dijumpai di Gua Tabuhan dan Gua Gong di daerah Pacitan, Jawa Timur.

Bentang alam yang lain yang sering terdapat di daerah karst adalah kubah, *ponor* dan *vancluse*. Kubah adalah perbukitan karst yang merupakan sisa erosi. *Ponor* adalah tempat menghilangnya aliran sungai ke dalam tanah, yang umumnya terdapat di daerah perbatasan antara daerah non karst dan daerah karst. *Vancluse* yaitu tempat keluarnya sungai bawah tanah dari daerah karst, seperti yang terjadi di pantai Baron, Daerah Istimewa Yogyakarta.

SUMBERDAYA AIR PERMUKAAN

Air hujan yang jatuh di daerah karst sebagian besar akan mengalami perkolasi ke dalam tanah melalui rongga-rongga atau diaklas yang banyak terdapat di daerah karst, sehingga sistem sungai yang berkembang adalah sistem sungai bawah tanah. Air permukaan hanya dijumpai pada telaga (embung) yang ada di daerah karst, yang semula adalah lembah dolina yang bagian dasarnya tertutup oleh lapisan tanah *terrerosa* yang kedap air sehingga mampu menampung air hujan dalam jumlah tertentu (Sunarto, 1977).

Air permukaan di daerah karst dijumpai dalam jumlah relatif sedikit yaitu pada telaga dan sungai permukaan yang ada di dalam ekosistem karst tersebut. Jumlah cadangan air permukaan dapat diketahui dengan menghitung volume air yang mampu ditampung di dalam telaga dan sungai.

Potensi air sungai permukaan di daerah Pracimantoro sangat kecil atau dapat dikatakan tidak ada, karena air hujan yang jatuh di atas permukaan tanah maupun air yang muncul dari suatu mata air akan segera meresap ke dalam tanah membentuk suatu sistem sungai di bawah tanah.

Di daerah Pracimantoro terdapat 9 buah telaga, 6 bersifat *intermittent* yaitu mengalami kekeringan pada musim kemarau, 3 buah telaga masih mengandung air pada musim kemarau yaitu Telaga Winong (Desa Gedong), Telaga Bakalan (Desa Gambirmanis) dan Telaga Mesu (Desa Sumberagung). Telaga Winong dan Telaga Bakalan merupakan telaga alam. Telaga Mesu merupakan telaga yang sudah direhabilitasi dengan sistem konstruksi beton bertulang.

SUMBERDAYA AIR BAWAH TANAH

Keadaan air tanah di daerah karst umumnya mempunyai sifat yang khas, karena dijumpai pada rongga/retakan/celah batuan, gua atau sungai bawah tanah yang penyebarannya tidak menentu tergantung kepada proses pelarutan yang terjadi pada batugamping di daerah tersebut (Dam, 1987). Oleh karena itu, pembuatan sumur gali belum tentu akan mendapatkan air, namun kalau kebetulan sumur yang dibuat menembus suatu rekahan/retakan/lubang saluran yang mengandung air, maka ada kemungkinan akan diperoleh air dalam jumlah besar.

Sumberdaya air tanah di daerah Pracimantoro ada tiga macam, yaitu mata air, luweng/gua/sungai bawah tanah dan air sumur. Di daerah Pracimantoro terdapat 6 mata air yang potensial dapat menjadi sumber air andalan yaitu mata air Nangsri (Desa Lebak), mata air Bendungan (Desa Lebak), mata air Beton (Desa Tubokarto), mata air Pracimantoro (Desa Pracimantoro), Mata air Sambiroto (Desa Sambiroto), dan mata air Suci (Desa Suci) dengan debit berkisar antara 2 liter/detik hingga 20 liter/detik. Mata air yang ada di daerah Pracimantoro ini merupakan sungai bawah tanah yang muncul di permukaan tanah, dan umumnya airnya jernih pada musim kemarau, tetapi keruh pada musim hujan.

Di daerah Pracimantoro terdapat 5 luweng/gua/sungai bawah tanah yang potensial dapat menjadi sumber air bagi daerah di sekitarnya, yaitu Luweng Wonokerti (Desa Glinggang), Luweng Sapen (Desa Gebangharjo), Luweng Betet (Desa Pracimantoro), Gua Sodong (Desa Gebangharjo), dan Luweng Golek (Desa Gedong).

Potensi sumur gali sebagai sumber air di daerah Pracimantoro relatif kecil karena hanya dijumpai di beberapa desa secara setempat-setempat, yaitu di Desa Pracimantoro, Suci, Sambiroto, dan Tubokarto. Di daerah Pracimantoro terdapat 2 buah sumur bor (artesis) dengan debit masing-masing sekitar 5 liter/detik yang dapat menjadi andalan penyedia air pada musim kemarau, yaitu di Desa Gebangharjo dan Watangrejo.

PENGELOLAAN SUMBERDAYA AIR HUJAN DENGAN PAH

Penampung air hujan (PAH) merupakan salah satu bagian dari bangunan rumah yang selalu ada terutama bagi rumah-rumah yang jauh dari telaga atau mata air karena PAH menjadi sarana pengadaan air. Pengadaan air dengan PAH merupakan sarana yang sering dimanfaatkan bagi penduduk yang bertempat tinggal di daerah sulit air, misalnya daerah pegunungan tinggi, daerah pegunungan kapur, atau daerah pantai atau pulau terpencil yang mengalami kesulitan mendapatkan air tawar (Hadi, 1978).

Menurut Fajar Hadi (1978) air hujan dapat dimanfaatkan sebagai air minum baik dengan ataupun tanpa diadakan perbaikan mutu terlebih dahulu. Bagi masyarakat yang akan memanfaatkan air hujan melalui PAH sebagai satu-satunya cara untuk mendapatkan air untuk mencukupi kebutuhan sepanjang tahun, maka perlu adanya perancangan yang betul tentang sistem PAH yang dibuat, agar tidak terlalu kecil sehingga tidak dapat mencukupi kebutuhan air sepanjang tahun, atau terlalu besar sehingga PAH yang dibuat tidak efisien.

Untuk membuat rancangan sistem PAH yang betul-betul tepat agar kebutuhan air dapat terpenuhi dari PAH untuk keperluan sepanjang tahun perlu data tentang jumlah kebutuhan air rata-rata per KK per hari, tinggi curah hujan setempat, luasan atap dan dimensi talang. Mengingat bahwa air merupakan barang yang amat berharga, maka perlu upaya untuk menghindari terjadinya kehilangan air dari PAH akibat kebocoran atau proses penguapan.

Pengadaan PAH secara terbatas dapat dilakukan secara swadana oleh masyarakat sendiri, yang umumnya masih jauh dari mencukupi kebutuhan air untuk sepanjang tahun, karena volumenya relatif kecil. Dari observasi di lapangan menunjukkan bahwa di masyarakat juga terdapat PAH yang dibangun atas bantuan atau subsidi dari berbagai pihak, baik instansi pemerintah maupun swasta.

Masyarakat akan merasa tenteram apabila PAH yang dimilikinya masih banyak menyimpan air, dan mulai was-was kalau persediaan air mulai menipis. Hal tersebut sebetulnya tidak perlu terjadi kalau volume PAH yang dibuat sudah sesuai dengan tingkat kebutuhan, potensi curah hujan, luas atap dan ukuran talang. Dengan menghitung volume PAH yang benar maka kebutuhan air akan dapat terjamin sepanjang tahun.

Perhitungan volume PAH dapat dilakukan berdasar atas data curah hujan bulanan rata-rata dan tingkat kebutuhan air harian rata-rata tiap KK. Di bawah ini disajikan hasil perhitungan volume PAH minimal untuk daerah Pracimantoro bagi suatu keluarga yang mempunyai tingkat kebutuhan rata-rata 150 l/hari dan luas atap 50 m² (Tabel. 1).

Tabel 1.
Perhitungan Volume PAH Minimal Apabila Luas Atap 50 m²
dan Tingkat Kebutuhan 150 liter/KK/hari

Bulan	Jumlah Hari	Curah Hujan (mm)	Luas Atap (m ²)	Vol. air Tertampung (liter)	Vol. Kebutuhan Air (liter)	Vol. Kekurangan Air (liter)	Vol. Kelebihan Air (liter)
Januari	31	332	50	16600	4650		11950
Februari	28	317	50	15850	4200		11650
Maret	31	301	50	15050	4650		10400
April	30	162	50	8100	4500		3600
Mei	31	76	50	3800	4650	850	
Juni	30	52	50	2600	4500	1900	
Juli	31	33	50	1650	4650	3000	
Agustus	31	42	50	2100	4650	2550	
September	30	62	50	3100	4500	1400	
Oktober	31	75	50	3750	4650	900	
Nopember	30	176	50	8800	4500		4300
Desember	31	268	50	13400	4650		8750
Jumlah	365	1896		94800	54750	10600	50650

(Data curah hujan rata-rata dihitung dari data curah hujan yang tercatat di stasiun penakar hujan di Kecamatan Pracimantoro antara tahun 1979 – 1998).

Dengan cara yang sama kemudian dibuat suatu tabulasi yang menunjukkan hasil perhitungan untuk berbagai tingkat kebutuhan air mulai dari 150 l/KK/hari hingga 1050 l/KK/hari dengan luas atap mulai dari 50 m² hingga 200 m².

Dengan memperhatikan tabel 2 dapat kita ketahui bahwa pemakaian atap yang lebih luas akan dapat menghemat volume PAH yang harus dibangun untuk suatu tingkat kebutuhan tertentu. Berdasar atas perhitungan tersebut dapat dipakai sebagai pegangan, yaitu bahwa sebaiknya seluruh luasan atap rumah dimanfaatkan untuk menampung air hujan agar volume PAH yang harus dibuat seminimal mungkin.

Tabel 2.

Hubungan antara Tingkat Kebutuhan, Luas Atap Efektif dan Volume PAH Minimal untuk Daerah Pracimantoro

Tingkat Kebutuhan (l/hari)	Luas Atap (m ²)	Volume PAH Minimal (m ³)	Tingkat Kebutuhan (l/hari)	Luas Atap (m ²)	Volume PAH Minimal (m ³)
150	50	10,60	150	100	4,65
200	50	19,80	200	100	5,70
250+)	50	29,00	250	100	12,00
300*)	50	39,30	300	100	21,25
350*)	50	51,50	350	100	30,40
550*)	50	106,40	550	100	78,80
400*)	50	63,70	400	100	39,60
450*)	50	76,45	450	100	48,80
500*)	50	90,65	500+)	100	58,00
			550*)	100	67,50

Tingkat Kebutuhan (l/hari)	Luas Atap (m ²)	Volume PAH Minimal (m ³)	Tingkat Kebutuhan (l/hari)	Luas Atap (m ²)	Volume PAH Minimal (m ³)
150	150	4,65	150	200	4,65
200	150	6,20	200	200	6,20
250	150	7,75	250	200	7,75
300	150	9,30	300	200	9,30
350	150	14,35	350	200	10,85
400	150	22,60	400	200	12,40
450	150	31,80	450	200	17,10
500	150	41,00	500	200	24,00
550	150	50,20	550	200	33,20
600	150	59,40	600	200	42,40
650	150	68,60	650	200	51,60
700	150	77,80	700	200	60,80
750+)	150	87,00	750	200	70,00
800*)	150	96,20	800	200	79,20
850*)	150	106,60	850	200	88,40
900*)	150	117,90	900	200	97,60
950*)	150	130,10	950	200	106,80
1000*)	150	142,30	1000+)	200	116,00
			1050*)	200	125,20

Ket: +) Potensi air hujan dimanfaatkan secara maksimal

*) Terjadi kekurangan air (jumlah kebutuhan air melebihi jumlah air yang jatuh di atas atap rumah/tertampung di dalam PAH)

PENUTUP

Dari berbagai sajian di atas dapat dilihat bahwa pengadaan air dengan PAH ini mempunyai kelebihan dibanding cara lain karena air dapat sampai di rumah dengan mudah dan murah, serta dalam pengadaannya dapat melibatkan seluruh masyarakat. Oleh karena itu, sudah seyakinya PAH ini mampu dimaksimalkan sebagaimana mestinya.

Daftar Pustaka

- Sunarto, Bambang. 1997. *"Hidrologi Kawasan Karst Gunung Sewu dan Aspek-aspek yang Berkaitan"*, Fakultas Geografi UGM Yogyakarta, Makalah Seminar Hidrologi dan Pengelolaan Kawasan Karst 25-26 Oktober 1997.
- Van Dam, J.C. 1989. *Exploration of Groundwater Resources*. Yogyakarta: PAU UGM Yogyakarta.
- Hadi, Fajar. 1978. *Usaha Memanfaatkan Air Hujan untuk Air Minum*. Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Milanovic. 1981. *Karst Hydrogeology*. Michigan: Book Crafters, Inc.
- White, W.B. 1988. *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrains*. New York: Oxford University Press.