

**PENGARUH KONDISI METEOROLOGIS TERHADAP
KETERSEDIAAN AIR TELAGA DI SEBAGIAN KAWASAN KARST
KABUPATEN GUNUNGKIDUL
(Studi Analisis Neraca Air Meteorologis untuk Mitigasi Kekeringan)
*Effect of The Meteorological Conditions to Spring Water Availability In Some
Karst Region at Gunungkidul Districts
(Meteorologist Water Balance Analysis Study for Drought Mitigation)***

Darmakusuma Darmanto¹, Ahmad Cahyadi¹

¹Jurusan Geografi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada

E-mail: darmakusuma@ugm.ac.id

ABSTRACT

The objective of this study is to understand the influence of meteorological conditions of logva water availability in karst area, Gunungkidul Regency. Meteorological condition analysis was determined by creating meteorological water balance using Thornthwaite Mather method. Water availability condition was determined by using multi-temporal images. Then, the result of water balance was matched with the logva water availability derived from multi-temporal images. The result shows that meteorological conditions will influence logva water availability in karst area, Gunungkidul Regency. It was shown by comparing the amount of logva in surplus months and deficit months. The amount of logva in surplus months is more than in deficit months. In addition, the longer meteorological water deficit, the amounts of detected logva decreases. Based on that condition, it means that meteorological water balance analysis can be used to plan disaster mitigation based on the time and duration of deficit months.

Keywords: karst, logva, meteorological condition, multitemporal imagery, water balance

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi meteorologis terhadap ketersediaan air telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul. Analisis kondisi meteorologis ditentukan dengan pembuatan neraca air meteorologis menggunakan metode Thornthwaite Mather. Kondisi ketersediaan air telaga ditentukan dengan menggunakan citra multi temporal. Hasil analisis neraca air kemudian dicocokkan dengan kondisi ketersediaan air telaga yang diperoleh dari citra multi temporal. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi meteorologis sangat mempengaruhi ketersediaan air telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul. Hal ini dibuktikan dengan jumlah telaga yang terdeteksi pada bulan surplus air lebih banyak dibandingkan pada bulan defisit. Selain itu, semakin lama mengalami defisit air meteorologis, maka jumlah telaga yang terdeteksi juga semakin sedikit. Berdasarkan hal tersebut, maka berarti bahwa analisis neraca air meteorologis dapat digunakan untuk merencanakan upaya mitigasi bencana berdasarkan pada waktu terjadinya bulan defisit air, serta lamanya terjadi bulan defisit air secara meteorologis.

Kata kunci: karst, telaga, kondisi meteorologis, citra multitemporal, kesetimbangan air

PENDAHULUAN

Kawasan karst merupakan kawasan yang kondisinya gersang dan memiliki banyak singkapan batuan kemudian digunakan untuk menyebutkan wilayah lain di seluruh dunia yang memiliki kondisi yang sama. Saat ini, istilah karst sering digunakan digunakan untuk menyebutkan bentuk lahan yang secara dominan terbentuk oleh kombinasi batuan yang mudah larut dan mempunyai porositas sekunder yang berkembang dengan baik (Ford dan Williams, 1992 dan Veni dan DuChene, 2001). Pembentukan lorong-lorong dan diaklas-diaklas (retakan) di permukaan menyebabkan air masuk ke dalam sistem aliran bawah tanah sehingga menyebabkan kondisi kering di permukaan (Sudarmadji dkk, 2012).

Ketiadaan aliran permukaan menyebabkan telaga dan mataair menjadi sumber air yang sangat penting di kawasan karst (Santosa,

2007). Lebih lanjut Santosa (2007) menjelaskan bahwa telaga atau logva adalah ledakan-ledakan berbentuk corong (*doline*) pada daerah berbatuan karbonat yang terisi air baik secara permanen (terisi air sepanjang tahun) ataupun tidak permanen (terisi air hanya pada musim penghujan). Ketersediaan air telaga khususnya pada musim kemarau sangatlah penting untuk memenuhi kebutuhan air di kawasan karst Gunungsewu Kabupaten Gunungkidul (Gambar 1) (Awang dan Nurhadi, 2005; Sudarmadji dkk, 2012). Namun demikian, tidak semua telaga memiliki ketersediaan air sepanjang tahun. Hal ini akan menyebabkan suatu wilayah dilanda kekeringan apabila tidak memiliki sumber air yang lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi meteorologis terhadap ketersediaan air telaga di kawasan karst Gunungsewu Kabupaten Gunungkidul. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan



Gambar 1. Lokasi Kajian Penelitian

untuk membantu dalam pengembangan metode penentuan telaga yang potensial dan tidak potensial untuk pemenuhan kebutuhan air kawasan karst pada musim kemarau berdasarkan pada neraca air meteorologis.

METODE PENELITIAN

Perhitungan Neraca Air Meteorologis

Data yang digunakan untuk perhitungan neraca air meteorologis adalah data hujan dan suhu dari stasiun Panggang dan Playen Tahun 2001, 2003, dan 2009. Perhitungan neraca air meteorologis dilakukan dengan menggunakan Metode Thornthwaite Mather (Thornthwaite dan Mather, 1957).

Analisis Kondisi Telaga

Penentuan lokasi telaga yang terdapat di wilayah kajian dilakukan dengan menggunakan peta rupa bumi Indonesia (RBI) terbitan Bakosurtanal skala 1: 25.000 serta survei lapangan. Kondisi telaga yang terdapat pada lokasi penelitian dilihat dengan menggunakan citra ASTER VNIR (Februari 2001 dan Juni 2003) dan ALOS AVNIR (Juni 2009). Hasil dari pemantauan dengan ketiga citra tersebut menghasilkan kondisi telaga berair atau telaga kering. Waktu pemotretan masing-masing citra yang digunakan, dicocokkan dengan kondisi neraca air lokasi penelitian. Hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari kondisi meteorologis terhadap kondisi ketersediaan air telaga di lokasi penelitian. Telaga di Kabupaten Gunungkidul banyak yang mati (kering) akibat proses sedimentasi (Santosa, 2007). Oleh karena itu, maka dalam penelitian ini digunakan citra Geo Eye (Maret 2010) dan survei lapangan untuk memastikan bahwa telaga yang kering bukan hanya disebabkan oleh sedimentasi, tetapi juga oleh sebab faktor meteorologis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis neraca air meteorologis wilayah penelitian ditunjukkan pada Gambar 2. Neraca air meteorologis wilayah penelitian pada Tahun 2001 mengalami surplus sebanyak 6 bulan dan mengalami defisit sebanyak 6 bulan. Kondisi defisit pada tahun ini mulai terjadi pada Bulan April dan berakhir pada Bulan September.

Kondisi neraca air meteorologis wilayah penelitian Tahun 2003 menunjukkan bahwa defisit air hanya terjadi 5 bulan, lebih sedikit dibandingkan Tahun 2001. Defisit air secara meteorologis terjadi mulai Bulan April dan berakhir lebih awal dibandingkan Tahun 2001, yakni Bulan Agustus. Hal ini menunjukkan adanya variasi kondisi meteorologis di wilayah penelitian. Kondisi meteorologis Tahun 2009 sangat berbeda dengan Tahun 2001 dan 2003. Kondisi defisit secara meteorologis terjadi sebanyak 9 bulan. Kondisi defisit terjadi pada Bulan April, namun sampai pada Bulan Desember kondisi tersebut belum berakhir.

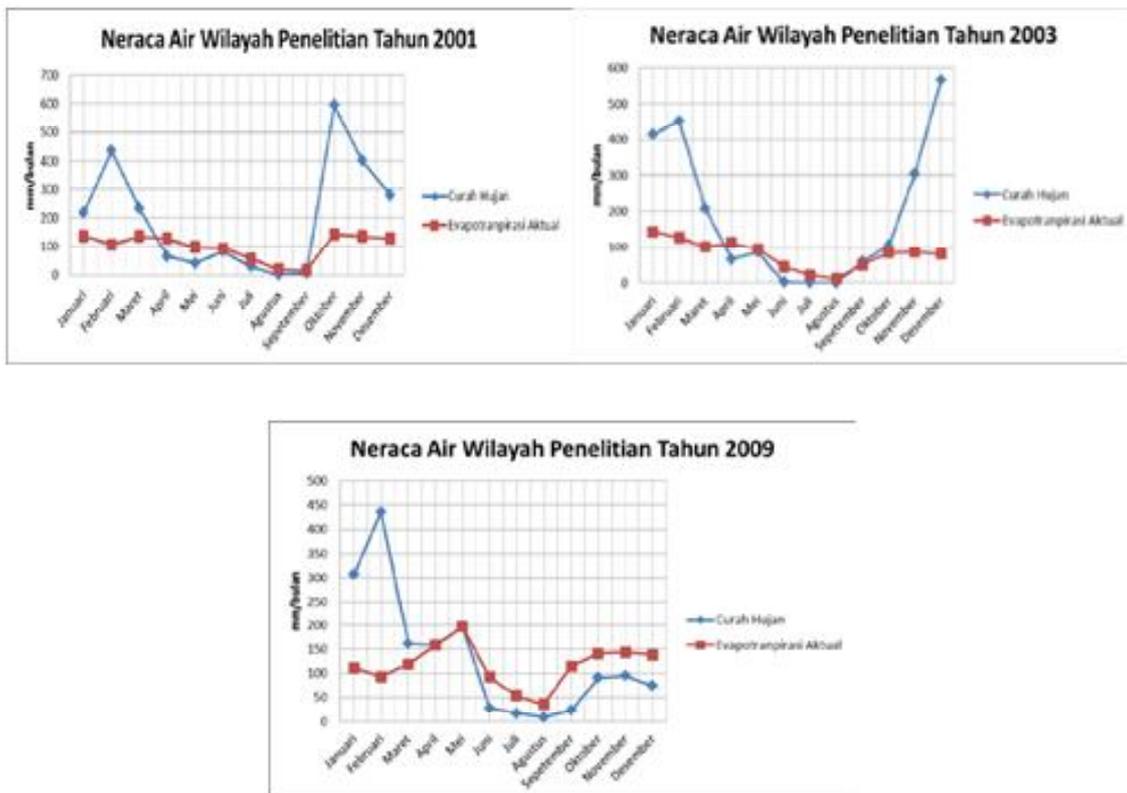
Jumlah telaga di wilayah penelitian berdasarkan pada peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1: 25.000 berjumlah 13, sedangkan berdasarkan survei lapangan terdapat 10 telaga yang tidak masuk di dalam peta RBI tersebut. Hal ini berarti jumlah telaga di wilayah penelitian adalah 23. Jumlah telaga yang terdeteksi pada tiga citra yang digunakan juga berbeda-beda.

Hasil analisis ASTER VNIR Februari 2001 mendeteksi 18 titik telaga, ASTER VNIR Juni 2003 mampu mendeteksi 10 telaga, sedangkan analisis ALOS AVNIR Juni 2009 mendeteksi 13 telaga dengan lokasi yang berbeda. Berdasarkan neraca air meteorologis yang telah dibuat, Februari 2001 merupakan bulan surplus air secara meteorologis. Hal tersebut menyebabkan banyak telaga di wilayah penelitian terisi

air pada Februari 2001. Defisit terjadi karena hujan yang jatuh ke permukaan bumi jumlahnya lebih kecil dibanding evapotranspirasi aktual sehingga air yang dapat tertahan dalam tanah lebih sedikit. Hal ini menjadikan kelembaban tanah berkurang dan tanah menjadi kering. Evapotranspirasi aktual yang besar telaga pada bulan defisit membuat volume air pada telaga menurun. Kondisi ini berlangsung pada bulan defisit sehingga banyak telaga yang mengering.

Kondisi yang berbeda terjadi pada hasil analisis citra tanggal 30 Juni 2003 dan 20 Juni 2009, di mana keduanya berada pada bulan defisit air secara meteorologis. Hal ini menyebabkan jumlah telaga yang terdeteksi pada citra lebih sedikit (Tahun 2003 terdeteksi 10 telaga dan Tahun 2009

terdeteksi 13 telaga) dibandingkan dengan jumlah telaga yang terdeteksi pada citra Tahun 2001. Jumlah telaga yang terdeteksi pada Tahun 2009 lebih banyak dibandingkan dengan Tahun 2003 karena tanggal perekaman citra pada Tahun 2003 merupakan bulan ke-3 dari bulan defisit air secara meteorologis, atau telah terjadi 2 bulan defisit sebelum perekaman citra. Hal ini berbeda dengan kondisi perekaman citra Tahun 2009, di mana pada saat perekaman bulan defisit air secara meteorologis baru berjalan satu bulan. Berdasarkan hal tersebut, maka berarti kondisi meteorologis sangat mempengaruhi ketersediaan air telaga di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul. Hasil ini menunjukkan bahwa analisis neraca air meteorologis dapat digunakan untuk merencanakan upaya mitigasi



Gambar 2. Neraca Air Meteorologis Wilayah Penelitian Tahun 2001, 2003, dan 2009

bencana berdasarkan pada waktu terjadinya bulan defisit air, serta lamanya terjadi bulan defisit air secara meteorologis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis neraca air meteorologis dan citra multi temporal menunjukkan bahwa kondisi meteorologis sangat mempengaruhi ketersediaan air telaga di

kawasan karst Kabupaten Gunungkidul. Hal ini terbukti dari banyaknya telaga yang terdeteksi pada citra yang terekam pada bulan defisit, sedangkan semakin lama mengalami bulan defisit air secara meteorologis maka jumlah telaga yang terdeteksi semakin sedikit. Oleh karena itu, maka berarti bahwa analisis neraca air meteorologis dapat digunakan untuk membantu dalam perencanaan mitigasi kekeringan di kawasan karst Kabupaten Gunungkidul.

Tabel 1. Telaga yang terdeteksi pada Masing-Masing Citra dan Peta

No.	RBI 1998	ASTER 2001	ASTER 2003	ALOS 2009	GEOEYE 2010
1.	*	*	*	*	*
2.				*	*
3.		*	*	*	*
4.	*				*
5.	*	*		*	*
6.	*	*	*	*	*
7.	*	*	*	*	*
8.		*	*	*	*
9.	*	*	*	*	*
10.		*			*
11.		*			*
12.	*		*	*	*
13.	*				*
14.	*	*	*	*	*
15.		*		*	*
16.	*				*
17.	*	*			*
18.	*	*			*
19.		*			*
20.		*			*
21.	*	*	*	*	*
22.		*			*
23.	*	*	*	*	*
Jumlah		13	18	10	23

Sumber: hasil analisis

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, Tjahyo Nugroho; Haryono, Eko; dan Woro, Suratman. (1999). Kawasan Karst dan Prospek Pengembangannya. *Makalah dalam Seminar Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Geografiwan Indonesia 1999*. Universitas Indonesia, 26-27 Oktober 1999.
- Awang, S.A. dan Nurhadi. (2005). Konservasi Sumber Air Tambakromo: Ketersediaan dan Kelangkaan Air. dalam Awang, S.A. 2005. *Kelangkaan Air: Mitos Sosial, Kiat dan Ekonomi Rakyat*. Yogyakarta: Debut Press.
- Ford, D. dan Williams, P. (1992). *Karst Geomorphology and Hydrology*. London: Chapman and Hall.
- Santosa, Langgeng Wahyu. (2007). Kerusakan Telaga Dolin dan Faktor-Faktornya di Wilayah Perbukitan Karst Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Kebencanaan Indonesia*, Vol.1(3). Hal 176-193.
- Sudarmadji; Suprayogi, S. dan Setiadi. (2012). *Konservasi Mata Air Berbasis Masyarakat di Kabupaten Gunungkidul untuk Mengantisipasi Dampak Perubahan Iklim*. Yogyakarta: Penerbit Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada.
- Thornthwaite, C.W. dan J.R. Mather. (1957). Introduction and Tables for computing Potential Evapotranspiration and The Water Balance. *Publ. In Clim. Vol. 10(3)*. Cerrerton. New Jersey.
- Veni, G. dan DuChene, H. (2001). *Living With Karst: A Fragile Foundation*. Alexandria: American Geological Institute.