

VARIABILITAS DEBIT, KAPASITAS SIMPANAN, DAN PERKEMBANGAN AKUIFER KARST MATAAIR DI SEBAGIAN KAWASAN KARST KARANGBOLONG

INTISARI

Bentuklahan karst memiliki potensi sumberdaya air yang melimpah, akan tetapi akses yang terbatas menjadikan masyarakatnya sering mengalami kekurangan air. Pengelolaan sumberdaya air memerlukan informasi karakterisasi akuifer karst yang komprehensif terkait dengan sifat dan perkembangan akuifernya, sebagai dasar penentu kebijakan. Variabilitas debit, kapasitas simpanan dan perkembangan akuifer karst merupakan parameter yang dapat digunakan untuk melakukan karakterisasi akuifer karst. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengidentifikasi variabilitas debit akuifer karst ketiga mataair; (2) mengidentifikasi kapasitas simpanan akuifer karst ketiga mataair; dan (3) mengetahui hubungan antara variabilitas debit, kapasitas simpanan, dan perkembangan akuifer karst di ketiga mataair. Karakterisasi akuifer karst dilakukan pada tiga mataair yang termasuk dalam Kawasan Karst Karangbolong, yaitu Mataair Kalisirah, Jumbleng dan Kalikarak. Ketiga mataair merupakan sumber air bersih utama masyarakat sekitar sehingga pengelolaan mataair yang baik perlu dilakukan agar pemanfaatan mataair dapat berkelanjutan. Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tinggi muka air dan debit aliran. Data tersebut diolah untuk menghasilkan hidrograf aliran. Variabilitas debit diolah dengan menggunakan perhitungan statistik sederhana dan pembuatan kurva durasi aliran. Pengolahan kapasitas simpanan dilakukan dengan menggunakan analisis *time series (autocorrelation)*. Perkembangan akuifer karst diketahui dari analisis *Master Recession Curve (MRC)* yang menghasilkan derajat karstifikasi.

Hasil penelitian menunjukkan variabilitas debit ketiga mataair termasuk pada kategori sedang (indeks SCVP) yang mengindikasikan bahwa air mengalir sepanjang tahun. Hasil tersebut diperkuat dengan kurva durasi aliran pada kondisi aliran rendah memiliki kemiringan curam. Variabilitas debit Mataair Kalisirah (SCVP = 79,93) dan Kalikarak (SCVP = 79,06) lebih tinggi daripada Mataair Jumbleng (SCVP = 57,26), yang mengindikasikan bahwa perkembangan akuifer karstnya juga lebih tinggi. Hasil analisis MRC menunjukkan hasil yang sebanding dengan variabilitas debit. Mataair Kalisirah dan Kalikarak memiliki derajat karstifikasi yang tinggi ($dk = 8$), sedangkan Mataair Jumbleng memiliki derajat karstifikasi yang lebih rendah ($dk = 5$). Kapasitas simpanan Mataair Jumbleng (tinggi, >42 hari) dan Kalikarak (lebih rendah, 37 hari) memiliki hasil yang berbanding terbalik dengan variabilitas debitnya, sedangkan Mataair Kalikarak memiliki kapasitas simpanan yang juga tinggi (>42 hari) sebanding dengan variabilitas debitnya. Kondisi pada Mataair Kalisirah menunjukkan bahwa kapasitas simpanan akuifer tidak hanya dipengaruhi oleh perkembangan pelorongan akuifer karst, tetapi juga dipengaruhi oleh luas daerah tangkapannya yang cukup luas (189,2 hektar).

Kata Kunci: kapasitas simpanan akuifer, Karst Karangbolong, *master recession curve*, perkembangan akuifer karst, variabilitas debit

DISCHARGE VARIABILITY, STORAGE CAPACITY, AND KARST AQUIFER DEVELOPMENT OF KARST SPRING IN SEVERAL PARTS KARANGBOLONG KARST AREA

ABSTRACT

Karst landform has abundant water resource potential, but limited access makes the community often experiences water shortages. Water resources management requires comprehensive karst aquifer characterization information related to the nature and development of the aquifer, as a basic for determining policies. Discharge variability, storage capacity and karst aquifer development are parameters that can be used to characterize karst aquifers. The objectives of this study include: (1) identifying the discharge variability of karstic aquifer in the three springs; (2) identifying the karst aquifer storage capacity of the three springs; and (3) knowing the relationship between discharge variability, storage capacity, and karst aquifer development in all three springs. Karst aquifer characterization was carried out in the three springs that are included in the Karangbolong karst area, namely Kalisirah, Jumbleng and Kalikarak springs. The three springs are the main source of clean water for the surrounding community. That is why good springs management needs to be conducted so that the use of spring can be sustainable. The main data used in this study was the water level and discharge data. The data was processed to produce flow hydrograph which was then used to process each parameter of karst aquifer characterization. Discharge variability was processed using simple statistical calculations and making a flow duration curve. Storage capacity processing was carried out using time series analysis (autocorrelation). The development of karst aquifers is known from the Master Recession Curve (MRC) analysis which results in the value of karstification degrees.

The results showed that the discharge variability of the three springs included in the medium category (SCVP index) indicate that water flows throughout the year. These results are reinforced by the flow duration curve at low flow conditions having steep slopes. The variability of Kalisirah spring (SCVP = 79,93) and Kalikarak (SCVP = 79,06) are higher than Jumbleng spring (SCVP = 57,26), which indicates that the development of karstic aquifers is also higher. MRC analysis shows that the results are comparable to the variability of the discharge. Kalisirah and Kalikarak springs have a high degree of karstification ($dk = 8$), while Jumbleng springs have lower karstification degrees ($dk = 5$). Jumbleng springs storage capacity (high, > 42 days) and Kalikarak (lower, 37 days) have results that are inversely proportional to the discharge variability, while Kalikarak springs has a high storage capacity (> 42 days) in proportion to the discharge variability. Conditions in the Kalisirah springs indicate that the capacity of aquifer deposits is not only influenced by the development of aquifer porosity, but is also influenced by the size of the catchment area (189.2 hectares).

Keywords: *aquifer storage capacity, Karangbolong Karst, master recession curve, karst aquifer development, discharge variability*