

ABSTRACT

Groundwater is the main resource for the majority of Indonesian people as source of clean water to meet their daily needs. The increase in groundwater use is unavoidable as a result of increasing development in Indonesia, especially in Yogyakarta. Groundwater recharge is an important factor in the hydrological cycle in meeting groundwater needs. Therefore, this study aims to knowing the physico-chemical and chemical characteristics of shallow groundwater in the study area, estimate groundwater recharge using the Chloride Mass Balance (CMB) method and evaluate the effect of hydrological, morphological and lithological conditions on groundwater recharge in the study area of the Southern slope of Merapi Volcano in Yogyakarta, Indonesia. This research was conducted in the rainy season and dry season starting from august 2022 until january 2023. Collected data in this research are monthly rainfall of 6 months of observation, eighteen samples of groundwater, fifteen samples of rain water in the study area. The chemical content of groundwater and rainwater samples is analyzed using argentometry to obtain Cl^- concentration and also using ion chromatography. Physical groundwater parameters at the study area in monthly average value of pH are range from 6,66 until 6,72, and TDS values are range from 113,38 ppmTDS until 122,78 ppmTDS, and then EC values are range from 235,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$ until 245 $\mu\text{S}/\text{cm}$. The result from chemical parameters of groundwater at the study area in chloride monthly average values are range from 7,06 mg/l until 8,75 mg/l, and then the monthly average values from nitrate parameters in groundwater are range from 15,35 mg/l until 19,64 mg/l. After plotting the result of major ion in Piper diagram, the Groundwater facies in the study area are obtained calcium magnesium bicarbonate and alkaline bicarbonate. Monthly rainfall obtained from Yogyakarta Climatology Station BMKG with the yearly average of the rainfall in the study area is 3603,878 mm/year. The average of Cl^- concentration in rainwater is 1,1 mg/l, while the average of Cl^- concentration in groundwater at the study area is 8,015 mg/l. Using the Chloride Mass Balance method equation for recharge estimation, the recharge result in the study area are ranges from 171,65 - 1711,29 mm/year. Rainfall data, groundwater chloride and rainwater chloride values, are the main influences on groundwater recharge values using chloride mass balance (CMB) method. The influence of hydrological conditions has a positive correlation with groundwater recharge by having a logarithmic relationship between rainfall and groundwater recharge, then the morphological conditions also have a positive correlation with having a linear relationship between surface elevation and groundwater recharge, while lithology also affects the value of groundwater recharge which is also related to the influence of land use.

Keywords: *Groundwater resource, Groundwater recharge, Chloride mass balance method.*

INTISARI

Air tanah merupakan sumber daya utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Peningkatan penggunaan air tanah tidak dapat dihindari sebagai akibat dari meningkatnya pembangunan di Indonesia, khususnya di Yogyakarta. Imbuhan air tanah merupakan faktor penting dalam siklus hidrologi dalam memenuhi kebutuhan air tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia fisika dan kimia airtanah dangkal di wilayah studi, mengestimasi imbuhan airtanah menggunakan metode *chloride mass balance* (CMB) dan mengevaluasi pengaruh kondisi hidrologi, morfologi dan litologi terhadap imbuhan airtanah di lokasi penelitian yang berada di lereng selatan Gunung Merapi, Yogyakarta, Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada musim hujan dan musim kemarau mulai bulan Agustus 2022 sampai dengan Januari 2023. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data curah hujan bulanan selama 6 bulan pengamatan, delapan belas sampel air tanah, lima belas sampel air hujan di daerah penelitian. Kandungan kimia sampel air tanah dan air hujan dianalisis menggunakan argentometri untuk mendapatkan konsentrasi klorida dan juga menggunakan ion kromatografi. Parameter kimia fisik air tanah di daerah penelitian memiliki nilai rata-rata pH bulanan berkisar antara 6,66 sampai 6,72, dan nilai TDS berkisar antara 113,38 ppmTDS sampai 122,78 mg/l, kemudian nilai DHL berkisar antara 235,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$ hingga 245 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hasil parameter kimia air tanah di daerah penelitian memiliki nilai rata-rata klorida bulanan berkisar antara 7,06 mg/l hingga 8,75 mg/l, kemudian nilai rata-rata bulanan parameter nitrat dalam air tanah berada dalam kisaran dari 15,35 mg/l hingga 19,64 mg/l. Setelah diplotkan hasil ion utama pada diagram *Piper*, fasies airtanah di daerah penelitian diperoleh kalsium magnesium bikarbonat dan alkali bikarbonat. Curah hujan bulanan diperoleh dari Stasiun Klimatologi BMKG Yogyakarta dengan rata-rata curah hujan tahunan di wilayah studi adalah 3603.878 mm/tahun. Rata-rata konsentrasi klorida dalam air hujan adalah 1,1 mg/l, sedangkan rata-rata konsentrasi klorida dalam air tanah di lokasi penelitian adalah 8,015 mg/l. Dengan menggunakan persamaan metode *chloride mass balance* untuk estimasi imbuhan air tanah, maka hasil imbuhan air tanah di lokasi penelitian berkisar antara 171,65 - 1711,29 mm/tahun. Data curah hujan, nilai klorida air tanah dan klorida air hujan, merupakan pengaruh utama terhadap nilai imbuhan air tanah dengan menggunakan metode *chloride mass balance* (CMB). Pengaruh kondisi hidrologi berkorelasi positif dengan imbuhan air tanah dengan memiliki hubungan logaritmik antara curah hujan dan imbuhan air tanah, kemudian kondisi morfologi juga berkorelasi positif dengan adanya hubungan linier antara elevasi permukaan dan imbuhan air tanah, sedangkan litologi juga mempengaruhi nilai imbuhan air tanah yang juga terkait dengan pengaruh tata guna lahan.

Kata kunci: *Sumber Daya Air Tanah, Imbuhan Air Tanah, Metode Chloride Mass Balance.*