

Kajian Spasial-Temporal Kondisi Aliran dan Hidrogeokimia untuk
Karakterisasi Akuifer Karst Mataair Beton dan Sungai Bawah Tanah (SBT)

Gremeng Kabupaten Gunungkidul

Oleh:

Adityas Pradana Kusuma Aji

15/380992/GE/08049

INTISARI

Mataair Beton dan Sungai Bawah (SBT) Tanah Gremeng merupakan bagian dari Karst Gunungsewu yang dimanfaatkan masyarakat sekitar sebagai sumber irigasi pertanian. Karakterisasi akuifer perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat perkembangan akuifer sebagai penunjang pengelolaan sumberdaya air yang berkelanjutan. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengkaji variasi spasial-temporal kondisi aliran di akuifer Mataair Beton dan Sungai Bawah Tanah (SBT) Gremeng ; (2) mengkaji variasi spasial-temporal kondisi hidrogeokimia di Mataair Beton dan Sungai Bawah Tanah (SBT) Gremeng ; dan (3) mengetahui proses yang dominan berpengaruh terhadap kondisi hidrogeokimia Mataair Beton dan Sungai Bawah Tanah (SBT) Gremeng.

Pengumpulan data penelitian dilakukan dalam periode Februari 2019-Mei 2020 menggunakan 2 *logger* pencatata tinggi muka air (TMA) dengan interval 15 menit pada masing-masing lokasi. Jumlah sampel air yang terkumpul dari kedua lokasi sebanyak 43 sampel yang selanjutnya digunakan untuk analisis data hidrogeokimia pada masing-masing lokasi. Data TMA diolah menjadi hidrograf aliran, konstanta resesi (8 kejadian banjir), dan persentase aliran dasar (PAD). Pengolahan data kimia meliputi penentuan nilai *charge balance error* (CBE), penentuan tipe kimia air. Perhitungan indeks kejenuhan kalsit (SI kalsit), perhitungan tekanan parsial CO₂ (PCO₂), dan kemograf. Pengolahan data sampel kimia selanjutnya menggunakan PCA untuk mengetahui proses yang dominan mempengaruhi kondisi hidrogeokimia

Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi spasial dan temporal pada kedua lokasi. Mataair Beton dan SBT Gremeng memiliki 3 tipe pelepasan aliran, yaitu *diffuse*, *fissure* dan *conduit*. Kondisi aliran kedua lokasi mengalir sepanjang tahun yang ditandai dengan keberadaan PAD total >80%. Kondisi hidrogeokimia kedua lokasi memiliki variasi spasial yang dikontrol oleh kondisi aliran dan variasi temporal yang dikontrol oleh musim. Kondisi aliran pada musim kemarau didominasi oleh aliran *diffuse* yang menyebabkan waktu tinggal air (*residence time*) lebih lama, menyebabkan *water-rock interaction* yang lebih intensif. Musim penghujan terdapat pengaruh *conduit*, dan *fissure* yang menyebabkan waktu tinggal air relatif lebih cepat dan adanya proses *dilution by precipitation* menyebabkan *water-rock interaction* yang tidak intensif. Pengaruh dominan yang mempengaruhi kondisi hidrogeokimia kedua lokasi adalah *water-rock interaction* dan pengenceran oleh air hujan (*dilution by precipitation*).

Kata Kunci: Kondisi Aliran, Hidrogeokimia, *Principal Component Analysis* (PCA), Karakteristik Akuifer, Akuifer Karst

Study of Spatial-Temporal Flow Condition and Hydrochemistry for Aquifer

Characterization in Beton Spring and Gremeng Underground River,

Gunungkidul Regency

By:

Adityas Pradana Kusuma Aji

15/380992/GE/08049

ABSTRACT

Beton Spring and Gremeng Underground River are part of the Gunungsewu Karst that used by the local as a source of agricultural irrigation. The characterization of the aquifer needs to be done to determine the level of aquifer development as a support for sustainable management of water resources. This research aims to: (1) Examine the spatial-temporal variation of aquifer flow conditions in Beton Spring and Gremeng Underground River; (2) Examine the spatial-temporal variations of hydrogeochemical conditions in Beton Spring and Gremeng Underground River; and (3) Knowing the dominant processes that affecting the hydroemochemical conditions of Beton Spring and Gremeng Underground River.

This research data collection was carried out in the beginning of February 2019-May 2020 using 2 loggers to record the ground water level at 15-minute intervals at each location. The 43 samples that were collected from the two locations are used for analysis of hydrogeochemical data at each location. The ground water data is processed into flow hydrographs, recession constants (8 flood events), and base flow percentages (BFP). Chemical data processing includes determining the value of the charge balance error (CBE), determining the type of water chemistry, calculation of calcite saturation index (SI calcite), calculation of CO₂ partial pressure (PCO₂), and chemographs. Furthermore, the data processing of chemical samples using PCA serves to determine the dominant processes affecting hydrogeochemical conditions.

The results showed spatial and temporal variations at the two locations. Beton Spring and Gremeng Underground River have 3 types of flow, named diffuse, fissure and conduit. The flow conditions in both locations stream down throughout the year, which is marked by the presence of the PAD that has amount less than 80%. The hydrogeochemical conditions of both locations have spatial variations that are controlled by flow conditions and temporal variations that are controlled by seasons. Flow conditions in the dry season are dominated by diffuse flow which causes longer residence time, causing more intensive water-rock interaction. Meanwhile in rainy season flow conditions are influenced by conduit and fissure which causes the water storage relatively quicker to be filled and the dilution by precipitation causes unintensive water-rock interaction. The dominant influence that affecting the hydrogeochemical conditions of the two locations is water-rock interaction and dilution by precipitation.

Keywords: Flow condition, Hydrochemistry, Principal component analysis (PCA), Characteristic aquifer, Karst aquifer