



Hidrogeomorfologi mataair pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh di Pegunungan Kulonprogo

Maulana Azkaa Salsabila ¹, Suhadi Purwantara ², Muhamad Ervin ³

^a Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Yogyakarta

¹ maulana.azkaa@student.uny.ac.id*; ² suhadi_p@uny.ac.id*; ³ muhamadervin.2018@student.uny.ac.id

*korespondensi penulis

Informasi artikel	A B S T R A K
<p><i>Sejarah artikel</i> Diterima : 7 April 2022 Revisi : 8 Mei 2022 Dipublikasikan : 31 Mei 2022</p>	<p>Kondisi geomorfologis merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap lokasi, persebaran, dan kondisi hidrologis mataair. Penelitian ini bertujuan; (1) menggambarkan pola distribusi spasial dan karakteristik mataair berbasis hidrogeomorfologi pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh di Pegunungan Menoreh Kulonprogo, (2) mengidentifikasi karakteristik mataair pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh di Pegunungan Kulonprogo. Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif-survei. Pengumpulan data dilakukan secara random sampling pada masing-masing satuan unit geomorfologi. Teknik analisis data dibantu dengan analisis geostatistik dan pendekatan keruangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) bentuklahan berperan dalam mengontrol lokasi keberadaan mataair. Pola distribusi spasial mataair di lokasi penelitian bertipe mengelompok. Pengelompokan ini dikontrol oleh perpotongan topografi, struktur sesar, dan perpotongan <i>hydraulic head</i> pada cekungan airtanah. (2) karakteristik mataair dengan tipe pemunculan paling banyak adalah <i>rheocrene</i>. Rata-rata debit mataair termasuk pada kelas VI. Studi ini memberikan wawasan tentang hidrogeomorfologi Paleovulkan yang karakteristiknya sangat bergantung dari kondisi geomorfologis saat ini.</p>
<p>Kata kunci: Hidrogeomorfologi mataair Paleovulkan Gajah Paleovulkan Menoreh Pegunungan Kulonprogo</p>	<p>A B S T R A C T Geomorphological conditions are factors that greatly influence the location, distribution, and hydrological conditions of the springs. The purpose of this research; (1) describe the spatial distribution pattern and characteristics of springs based on hydrogeomorphology at the transition between Paleovolcan Elephant and Menoreh in the Menoreh Mountains of Kulonprogo, (2) identify the characteristics of springs at the transition between Paleovolcano Gajah and Menoreh in the Kulonprogo Mountains. This research is an exploratory-survey research. Data was collected by random sampling in each geomorphological unit. Data analysis techniques are assisted by geostatistical analysis and spatial approaches. The results of this study indicate that (1) landforms play a role in controlling the location of the springs. The spatial distribution pattern of springs in the research location is clustered. This grouping is controlled by the topographic intersection, fault structure, and hydraulic head intersection in the groundwater basin. (2) the characteristic of springs with the most types of occurrence is rheocrene. The average spring discharge is included in class VI. This study provides insight into the hydrogeomorphology of Paleovolcano whose characteristics are highly dependent on the current geomorphological conditions.</p>

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan (*Archipelagic State*) tropis terbesar di dunia dengan luas lautan yang mempersatukan lebih dari 17.508 pulau. Letak Indonesia yang berada pada pertemuan tiga lempeng besar dunia (Verstappen, 2013), menyebabkan wilayah kepulauan Indonesia banyak ditumbuhi oleh pegunungan akibat aktivitas tektonisme dan vulkanisme yang tinggi. Kondisi tersebut memicu proses atmosferik dan oseanik akibat suhu permukaan laut yang tinggi, sehingga berperan penting dalam pembentukan karakteristik pola curah hujan yang tinggi (Aldrian & Dwi Susanto, 2003; Asdak, 2014; Chang et al., 2004; Lee, 2015).

Kondisi dengan curah hujan yang tinggi, memberikan manfaat berupa potensi persediaan sumberdaya air yang melimpah. Sumberdaya air merupakan kebutuhan vital manusia dan merupakan komponen esensial dalam kelestarian lingkungan dan biodiversitas, keberlangsungan kegiatan pengembangan sosial ekonomi hingga dalam aspek budaya dan kepercayaan religius (Babu et al., 2014; Cosgrove & Loucks, 2015; Dalcanale et al., 2011; Humphreys, 2009; Mallika et al., 2016; Sedhuraman et al., 2014). Lebih lanjut Ashari (2014) menjelaskan bahwa keberadaan sumberdaya air menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi permukiman menetap dan membangun kebudayaan.

Sumberdaya air meliputi yang ada di atas permukaan bumi sebagai sungai dan di bawah permukaan bumi yang meliputi airtanah (Viessman & Lewis, 1997). Menurut Santosa (2006), pergerakan airtanah (groundwater) pada berbagai tempat akan mengakibatkan airtanah keluar ke permukaan bumi sebagai mataair (spring). Mataair sebagai salah satu sumber daya airtanah yang muncul ke permukaan menjadi andalan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Seiring dengan laju pertumbuhan demografis, teknologi dan ekonomi dunia, sumberdaya air saat ini secara signifikan telah meningkat penggunaannya oleh manusia pada berbagai bidang kehidupan. Penggunaan sumberdaya air yang berlebihan oleh manusia yang tidak diikuti oleh pengelolaan yang baik akan mengarah pada kerawanan atau kekritisian pemenuhan kebutuhan air. Menurut Asdak (2014),

kondisi semacam ini merupakan tantangan dalam visi pembangunan yang berkelanjutan.

Soeria-Atmadja et al., (1994) mengemukakan bahwa pola geotektonik regional tersebut menyebabkan terjadinya kegiatan kegunungapian yang tumpang-tindih (*superimposed volcanism*) dari waktu ke waktu. Hal ini dapat dilihat dari Paleovulkan Miosen Akhir Menoreh di bagian utara Pegunungan Kulonprogo yang menumpang di atas tubuh batuan Paleovulkan Gajah yang terletak di selatannya. Batuan ini juga menumpang di atas Formasi Jonggrangan secara tidak selaras. Kondisi tersebut, menyebabkan pada wilayah peralihan produk erupsi masa lalu antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh masih dapat dikenali dengan jelas.

Produk sisa vulkanisme Paleovulkan Gajah dan Menoreh berupa endapan breksi vulkanik dengan fragmen andesit, lapili tuf, tuf, lapili breksi, sisipan aliran lava andesit, aglomerat, serta batupasir vulkanik. Selain itu, keterdapatannya batugamping berlapis dan batugamping koral dari Formasi Jonggrangan menyebabkan wilayah ini memiliki permeabilitas dan porositas yang tinggi sehingga merupakan akuifer yang baik. Akuifer apabila terpengaruh oleh proses dan dinamika dalam geomorfologi berpotensi memunculkan *discharge* berupa mataair (Kresic & Stevanovic, 2010). Kondisi tersebut mengindikasikan wilayah pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh memiliki potensi sumberdaya mataair yang melimpah.

Lingkungan pegunungan saat ini menjadi perhatian global dalam program Sustainable Development Goals yang ke-15, dimana wilayah pegunungan merupakan penyedia sumber air terbanyak di dunia. Ketersediaan sumber air pada sebagian wilayah peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh menjadi sumber utama pemenuhan air untuk kebutuhan sehari-hari masyarakat sekitarnya. Kebutuhan air juga terus meningkat sejalan dengan perkembangan wilayah di sebagian Pegunungan Kulonprogo, terutama untuk menunjang fungsi tata ruangnya sebagai kegiatan kepariwisataan, perkebunan, dan cagar budaya. Perkembangan wilayah juga didukung oleh keberadaan New Airport International Yogyakarta sebagai penghubung antara Yogyakarta dengan manca negara.

Untuk mendukung perkembangan wilayah tersebut kajian hidrogeomorfologi mataair di Pegunungan Kulonprogo sangat diperlukan, terutama mengenai pola distribusi spasial dan karakteristik mataair. Hasil data yang bereferensi geografis dalam jangka panjang dapat menjadi pertimbangan pengelolaan sumberdaya air yang terintegrasi antara ilmu terapan dan penentu kebijakan. Hasil kajian hidrogeomorfologi mataair ke depannya dapat digunakan sebagai perangkat kebijaksanaan dalam perencanaan lingkungan yang mendukung prinsip berkelanjutan dengan memperhatikan kondisi geografis lokal spesifik di suatu tempat.

Metode

Pengumpulan Data dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif-survei dengan pendekatan keruangan dan kelingkungan. Metode survei geomorfologi digunakan dengan memperhatikan aspek geomorfologi yaitu morfogenesis, morfodinamika, dan morfokronologi sehingga memungkinkan untuk mendeskripsikan lokasi penelitian, sedangkan metode eksploratif digunakan untuk mencari sebab-akibat yang mempengaruhi terjadinya fenomena tertentu berkaitan dengan kondisi morfoaransemen. Pendekatan keruangan pada penelitian ini diaplikasikan untuk menunjukkan lokasi dan klasifikasi pola distribusi mataair di lokasi penelitian dan hubungannya dengan akibat dari kondisi hidrogeomorfologi. Penentuan sampel dengan menggunakan metode random sampling pada masing-masing satuan unit geomorfologi di lokasi penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, studi literatur, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mendapatkan data kondisi geomorfologis yang terdiri dari morfometri berupa ketinggian tempat dan kemiringan lereng dan morfografi, serta kondisi hidrologis berupa lokasi mata air dan karakteristik mataair. Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data kondisi geomorfologis, geologis dan penggunaan lahan. Sedangkan, studi literatur dilakukan untuk memperoleh data pendukung dari penelitian yang sejenis, baik dari publikasi buku maupun artikel jurnal.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis geostatistik, analisis sistem informasi geografis (SIG), analisis pencocokan (*matching*) dan analisis deskriptif. Analisis geostatistik yang digunakan adalah k-Nearest Neighbor dalam menentukan pola distribusi spasial mataair. Sementara analisis sistem informasi geografis (SIG) menggunakan analisis spasial tumpang susun (*overlay*) dengan bantuan ArcGIS 10.1. Analisis ini dilakukan untuk menjelaskan korelasi antara kondisi geomorfologis dengan karakteristik mataair. Analisis pencocokan (*matching*) dilakukan untuk mencocokkan karakteristik mataair dengan kriteria klasifikasi tipe dan debit mataair. Dalam menginterpretasikan hasil analisis geostatistik, analisis sistem informasi geografis (SIG), dan analisis pencocokan (*matching*) didukung dengan analisis deskriptif dengan memperhatikan aspek dan konsep dasar geomorfologis,

Deskripsi Daerah Penelitian

Lokasi penelitian merupakan seluruh wilayah pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Paleovulkan Menoreh di Pegunungan Kulonprogo. Secara administratif lokasi penelitian meliputi 2 Kecamatan di Kabupaten Kulonprogo, yaitu Samigaluh dan Kalibawang. Kecamatan Samigaluh yang termasuk ke dalam lokasi penelitian meliputi 5 desa, yaitu Desa Pagerharjo, Desa Ngargosari, Desa Gerbosari, Desa Sidoharjo, dan Desa Purwoharjo, sedangkan pada Kecamatan Kalibawang hanya terdiri dari 1 desa, yaitu Desa Banjarasri. Koordinat UTM lokasi penelitian terletak pada 402650mT - 416498mT dan 9148279mU – 9154892mU.

Batas sebelah utara lokasi penelitian berbatasan dengan Kabupaten Magelang dan Kabupaten Purworejo di sebelah barat. Batas sebelah timur merupakan wilayah administrasi Desa Banjaroyo dan Banjarharjo yang termasuk bagian dari Kecamatan Kalibawang. Batas sebelah selatan yaitu Desa Banjarasri dan Desa Purwoharjo Kecamatan Samigaluh, serta Desa Banjararum Kecamatan Kalibawang. Peta lokasi penelitian ditunjukkan pada [Gambar 1](#). Total luas lokasi penelitian yaitu 43.426.238 m².



Gambar 1. Peta daerah penelitian

Penggunaan lahan pada lokasi penelitian dibagi menjadi 7 jenis penggunaan lahan, yaitu permukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, kebun, semak/belukar, tegalan/ladang, dan sungai. Penggunaan lahan di lokasi penelitian didominasi oleh jenis perkebunan, yaitu mencapai 51,95% dari total luas lokasi penelitian. Fakta tersebut dipengaruhi oleh seluruh wilayah terdiri jenis tanah pegunungan tua yang mendukung untuk pertumbuhan tanaman untuk perkebunan.

Daerah penelitian termasuk beriklim tropika basah dengan rata-rata curah hujan sebesar 2.903 mm/tahun. Bulan terkering di lokasi penelitian tercatat terjadi pada bulan Agustus dengan kejadian 0-2 hari hujan, sedangkan puncaknya terjadi pada bulan Januari, kecuali Desa Gerbosari dan Pagerharjo yang terjadi pada bulan Maret.

Pada lokasi penelitian rata-rata suhu udara sangat bervariasi, sedangkan pada seluruh lokasi penelitian secara umum rata-rata suhu terendah terjadi pada bulan Juli dan suhu tertinggi terjadi pada bulan April. Suhu terendah tercatat di Sidoharjo dengan nilai 22,1°C, sedangkan suhu tertinggi tercatat terjadi di Purwoharjo yaitu mencapai 26,5°C. Di wilayah Desa Purwoharjo sekaligus menjadi wilayah dengan suhu rata-rata tahunan tertinggi yaitu 25,9°C. Suhu rata-rata tahunan terendah tercatat terjadi di wilayah Desa Sidoharjo yaitu 22,1°C.

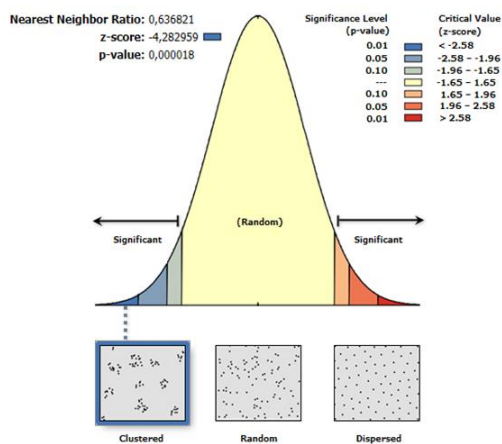
Hasil Penelitian

Pola Distribusi Spasial Mataair di Lokasi Penelitian

Keberadaan mataair pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh di Pegunungan Kulonprogo tidak menunjukkan jalur-jalur mataair yang biasa disebut sebagai sabuk mataair (springs belt) yang sudah tidak jelas keberadaannya. Visualisasi distribusi mataair apabila diamati melalui peta dan didukung dengan uji statistik k Nearest Neighbor dalam analisis geostatistik menunjukkan pola distribusi mataair pada lokasi penelitian adalah berpola mengelompok dengan nilai 0,636 (Gambar 2). Hal ini dikarenakan Paleovulkan Gajah dan Menoreh sudah mengalami dinamika akibat proses denudasional stadium awal dan kontrol dari struktur geologi setempat dengan mengikuti pola-pola struktur sesar di lokasi penelitian. Setidaknya terdapat 8 mataair yang terdapat pada kontak dengan sesar-sesar tersebut, secara kontras sebaris mataair berturut-turut muncul mengikuti jalur sesar ditunjukkan pada Gambar 3.

Adanya sesaran yang berpola regangan, sesar naik, dan pergeseran busur magmatik dari utara ke selatan kemudian dari selatan ke utara menunjukkan adanya perkembangan tatanan tektonik, dalam hal ini regangan berubah menjadi gaya kompresi. Ciri khas bentuklahan struktural

adalah ditunjukkan oleh adanya morfologi lereng yang memiliki igir-igir dan keterbikuan yang kuat. Gaya kompresi pada lokasi penelitian akibat sesar meninggalkan banyak bekas berupa perpotongan topografi. Perpotongan tersebut apabila memotong lintasan airtanah akan memunculkan mataair.

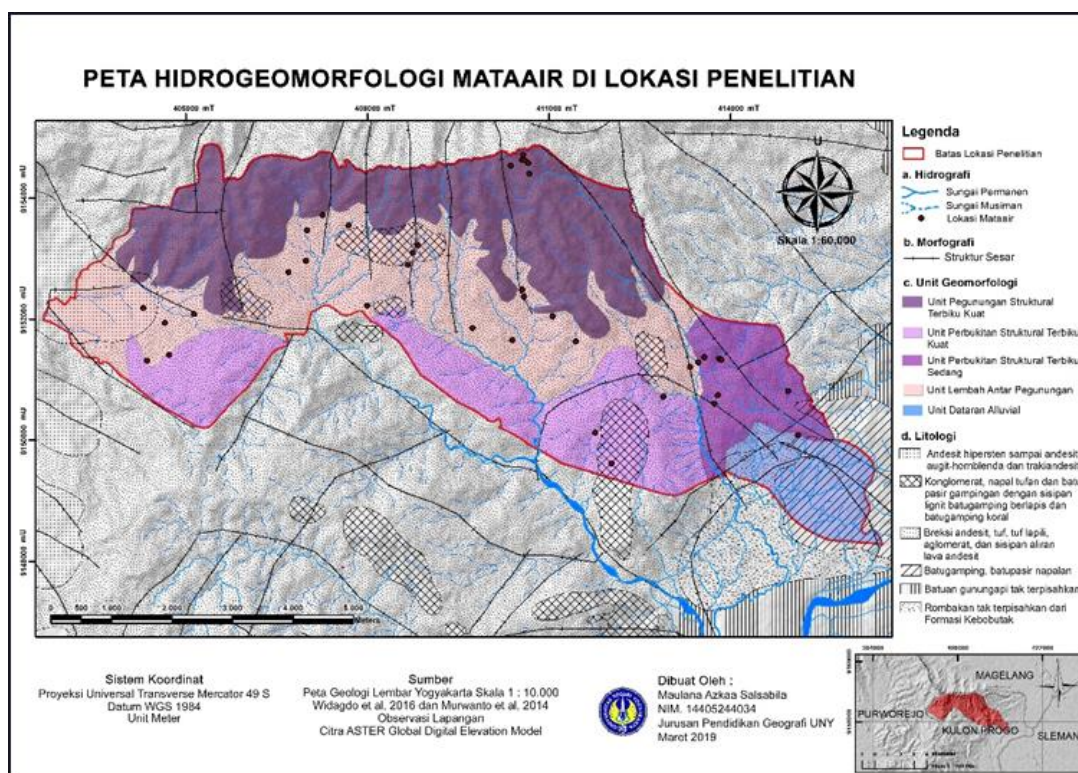


Gambar 2. Visualisasi Hasil Penentuan Pola Distribusi Spasial Mataair

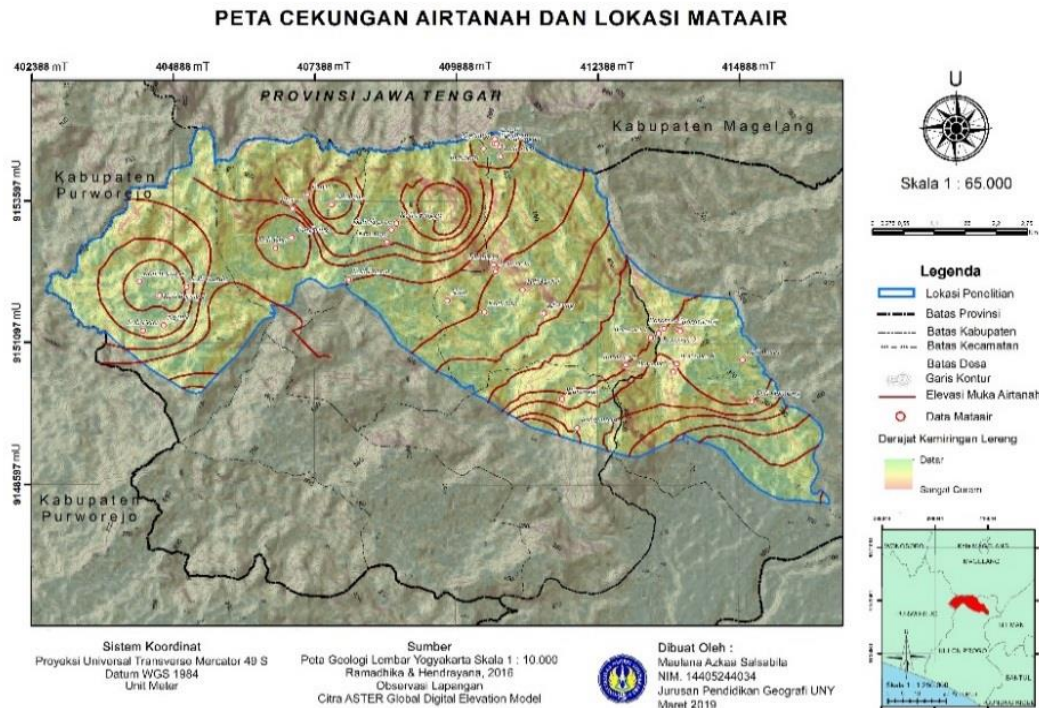
Dalam hidrogeomorfologi, kondisi bentuklahan berupa kemiringan lereng dan ketinggian tempat juga akan mempengaruhi

kondisi air, baik yang ada di permukaan maupun yang ada di bawah permukaan, salah satunya dalam pembentukkan cekungan airtanah dan elevasi muka airtanah akibat kondisi morfometri setempat yang membentuk basin dengan topografi menurun sehingga menyebabkan airtanah yang bergerak dari tempat tinggi ke tempat rendah menuju ke dasar basin atau cekungan airtanah tersebut.

Berdasarkan Gambar 4, pola persebaran mataair selain muncul mengikuti cekungan airtanah namun juga mengikuti pola sebaran perubahan elevasi muka airtanah atau *hydraulic head*. Untuk mempermudah, penamaan cekungan dilakukan dalam penelitian ini, yaitu cekungan di sebelah barat lokasi penelitian, cekungan di tengah lokasi penelitian bagian selatan, cekungan di tengah lokasi penelitian bagian utara, dan cekungan di lokasi penelitian sebelah utara. Cekungan di sebelah barat pada lokasi penelitian ditemukan sebanyak lima mataair, pada cekungan di sebelah paling utara dari tubuh Paleovulkan Menoreh, ditemukan sebanyak enam mataair, sedangkan pada cekungan yang terletak pada daerah tengah lokasi penelitian teridentifikasi tiga mataair. Sekitar 10 mataair muncul tepat pada perubahan *hydraulic head* pada lokasi penelitian.



Gambar 3. Peta Geomorfologi dan Lokasi Pemunculan Mataair di Lokasi Penelitian



Gambar 4. Peta Lokasi Mataair pada Cekungan Airtanah (CAT) Menoreh di Lokasi Penelitian

Karakteristik Mataair di Lokasi Penelitian

Berdasarkan data eksplorasi sumber mataair yang ditemukan di seluruh lokasi penelitian, secara fisik terdapat kecenderungan karakter yang memperlihatkan pola dominan dari klasifikasi-klasifikasi fisik terhadap klasifikasi mataair yang telah diajukan oleh Springer et al. (2008). Diantaranya adalah morfologi pemunculan mataair, tipe pemunculannya dan modifikasi yang dilakukan manusia terhadap lokasi pemunculan Mataair. Selain itu kecenderungan pemunculan mataair terhadap klasifikasi menurut satuan unit lahan juga dapat teridentifikasi dan lebih lanjut merupakan hubungan sebab-akibat dari kondisi geomorfologi di lokasi penelitian.

Bentuk pemunculan mataair di lokasi penelitian menurut Springer et al. (2008) dan Springer & Stevens (2009) yang mengajukan 12 tipe bentuk pemunculan mataair. Sebanyak empat dari 12 tipe tersebut diidentifikasi dari pengukuran lapangan di lokasi penelitian, yaitu antara lain *gushet*, *rheocrene*, *limnocrene*, dan *hillslope*. Bentuk pemunculan mataair yang berada di lokasi penelitian dominan merupakan bertipe *rheocrene* yang meliputi 71,05% dari seluruh sampel mataair, kemudian secara berturut-turut dibawahnya merupakan tipe *limnocrene* dengan persentase

21,05%, tipe *gushet* 5,26%, dan tipe *hillslope* hanya 2,64%.

Kemudian tipe pemunculan mataair pada lokasi penelitian teridentifikasi merupakan bertipe kontak dengan tiga sub-tipe berbeda, yaitu akibat kontak struktur sesar, perpotongan tinggi muka airtanah atau *hydraulic-head*, dan akibat dari perpotongan topografi. Persentase masing-masing tipe berdasarkan data yang diidentifikasi di lapangan antara lain tipe perpotongan topografi sebagai yang terbanyak ditemukan, yaitu 73,68%, kemudian akibat dari kontak struktur sesar sebesar 15,80%, dan akibat dari perpotongan tinggi muka airtanah atau *hydraulic-head* sebesar 10,52%. Sedangkan untuk tipe fisik bukan alami, atau akibat campur tangan dan modifikasi manusia terhadap mataair di lokasi penelitian mencapai 76,32% dengan pembangunan bak-bak penampung dan pipa-pipa penyalur untuk keperluan konsumsi.

Karakteristik mataair di lokasi penelitian berdasarkan sifat pengalirannya umumnya merupakan mataair *perennial* yang mengalir sepanjang tahun. Namun demikian, debit setiap mataair mengalami fluktuasi yang berbanding lurus perubahan musim antara musim kemarau dengan musim penghujan. Hasil pengukuran

debit mataair yang dilakukan di 38 mataair lokasi penelitian menunjukkan rata-rata debit 0,13 liter/detik. Mengacu pada klasifikasi debit mataair menurut Meinzer (1923), rata-rata debit mataair di lokasi penelitian termasuk pada kelas VI. Sebanyak 19 mataair memancarkan debit mataair sekitar 0,1-1 liter/detik (Tabel 1).

Tabel 1. Klasifikasi debit mataair berdasarkan Menzier (1923; Todd, 1980)

Kelas	Debit (Lt/det)	Jumlah Mataair
V	1-10	1
VI	0,1-1	19
VII	0,01-0,1	6
VIII	<0,01	12
Jumlah		38

Sumber: Hasil perhitungan data (2018)

Debit mataair terbesar di lokasi penelitian dapat dijumpai pada mataair Tulangan (1,2 liter/detik) dan merupakan satu-satunya mataair yang termasuk pada kelas V. Sedangkan debit mataair terkecil hanya 0,0 liter/detik di beberapa mataair di lokasi penelitian, hal ini disebabkan karena mataair tersebut merupakan mataair *intermitten* yang hanya mengalir pada saat musim penghujan. Rangkuman dari hasil pengukuran debit mataair ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Data debit mataair daerah peralihan Paleovulkan Gajah dan Menoreh

	n	38
	mean	0,13
Debit Mataair (Lt/det)	median	0,10
	SD	0,21
	Max	1,20
	Min	0

Sumber: Hasil perhitungan data (2018)

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mataair pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh memiliki pola persebaran mengelompok. Pola yang sama juga dijumpai pada penelitian terdahulu yaitu di Vulkan Merapi bagian barat (Aurita & Purwantara, 2017), di Vulkan Merapi bagian selatan (Ratih et al., 2018), dan di Vulkan Merbabu lereng barat daya (Ashari & Widodo, 2019). Pola persebaran mataair pada

Vulkan Merapi bagian Selatan (Ratih et al., 2018), dan Vulkan Merbabu bagian barat daya (Ashari & Widodo, 2019), memiliki pola mengelompok dan membentuk pola sabuk mataair *stratovolcano*. Sementara pada hasil penelitian Aurita & Purwantara (2017) di Vulkan Merapi bagian barat pola persebaran secara mengelompok mengikuti alur sungai. Kondisi pola persebaran mataair agak berbeda pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh ditunjukkan oleh pola persebaran yang mengelompok ini tidak hanya sekadar mengikuti alur sungai melainkan mengikuti pola struktur sesar. Keberadaan sesar-sesar memungkinkan munculnya mataair pada zona patahan tersebut (Santosa, 2016).

Selain itu hasil penelitian mengenai debit mataair menunjukkan temuan dalam studi ini. Debit mataair yang bervariasi dengan kondisi debit yang cenderung kecil di kawasan peralihan Paleovulkan Gajah dan Menoreh (vulkan purba) berbeda dengan temuan dari (Ratih et al., 2018) pada Vulkan Merapi (vulkan muda) serta (Ashari & Widodo, 2019) pada Vulkan Merbabu (vulkan tua). Debit mataair mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur batuan gunungapi. Ardina (1985; Santosa, 2006) menjelaskan bahwa hal ini dapat terjadi karena dalam perkembangannya semakin tua umur batuan gunungapi, maka proses pemadatan dan perekatan berjalan lebih intensif yang menyebabkan rongga antarbutir menjadi kecil, sehingga nilai kesarangan dan kelulusannya juga kecil. Dari hal tersebut mengindikasikan bahwa kondisi dan proses geomorfologis memiliki pengaruh terhadap karakteristik mataair suatu bentuklahan.

Kondisi hidrogeomorfologi di lokasi penelitian juga mempengaruhi pemunculan mataair, khususnya pada tingkatan satuan unit lahan yang memiliki karakter yang seragam dan spesifik. Sebanyak 55,28% atau setengah populasi sampel mataair muncul pada satuan unit lahan intermountain basin atau lembah antarpegunungan Paleovulkan Gajah dan Menoreh. Kondisi tersebut sesuai dengan pendapat dari Santosa (2006) bahwa perubahan morfologi lereng, proses geomorfologis, jenis batuan, dan struktur geologis penyusun suatu unit lahan merupakan faktor penentuan dari keterdapatannya airtanah. Pada wilayah peralihan produk erupsi masa lalu antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh masih dapat dikenali dengan jelas.

Produk sisa vulkanisme tersebut meliputi endapan breksi vulkanik dengan fragmen andesit, lapili tuf, tuf, lapili breksi, sisipan aliran lava andesit, aglomerat, serta batupasir vulkanik. Kemudian keterdapatan batugamping berlapis dan batugamping koral dari Formasi Jonggrangan menyebabkan wilayah ini memiliki permeabilitas dan porositas yang tinggi sehingga merupakan akuifer yang baik. Akuifer apabila terpengaruh oleh proses dan dinamika dalam geomorfologi berpotensi memunculkan discharge berupa mataair (Kresic & Stevanovic, 2010).

Di sisi lain, pada satuan unit lahan Dataran Alluvial tidak menunjukkan pemunculan mataair, sedangkan satuan unit lahan Perbukitan Struktural Terbiku Kuat hanya memiliki persentase 10,52%. Jika dikaji menurut morfokronologi, satuan unit lahan ini merupakan wilayah dengan batuan induk dari tubuh Paleovulkan Gajah yang memiliki usia paling tua diantara paleovulkan yang ada di Pegunungan Kulonprogo. Sedangkan dua satuan unit lahan yang lain yang memiliki batuan dari tubuh Paleovulkan Menoreh yang lebih muda masing-masing yaitu Pegunungan Struktural Terbiku Kuat dan Perbukitan Struktural Terbiku Sedang dengan persentase kemunculan mataair lebih besar yaitu masing-masing sebesar sebesar 15,78% dan 18,42%. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Verstappen (2013) bahwa wilayah yang lebih tua dengan tingkat erosi yang kemungkinan lebih tinggi dapat menyebabkan terjadinya lereng mundur yang akan mempengaruhi situasi hidrologi pada suatu wilayah.

Simpulan

Kondisi hidrogeomorfologis pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh di Pegunungan Kulonprogo memiliki pola distribusi spasial dan karakteristik mataair yang khas. Lokasi pemunculan mataair tidak menunjukkan pola sabuk mataair seperti pola yang terdapat pada vulkan aktif pada umumnya, melainkan terdistribusi secara mengelompok dan sebagian mataair muncul secara berturut-turut mengikuti jalur sesar serta muncul pada perpotongan *hydraulic head* pada cekungan airtanah. Selain itu, karakteristik morfologis dan proses geomorfologis secara eksogen yang berlangsung lebih dominan membuat pemunculan mata air banyak terdapat pada unit lembah antarpegunungan Paleovulkan Gajah dan Menoreh. Perbedaan debit mataair antara vulkan muda, vulkan tua dan vulkan purba

yang menunjukkan bahwa debit mataair semakin mengecil seiring dengan semakin tuanya batuan gunungapi. Namun demikian, salah satu temuan terpenting dari studi ini adalah bahwa masih banyak terdapat mataair *perennial* yang mengalir sepanjang tahun meskipun dengan kondisi debit yang fluktuatif.

Untuk proses evaluasi, penelitian ini masih merupakan eksplorasi awal mengenai studi mataair pada peralihan antara Paleovulkan Gajah dan Menoreh. Oleh karena itu, kajian karakteristik mataair yang dilakukan di wilayah ini masih terbatas. Parameter karakteristik mataair seperti kualitas air mataair sangat direkomendasikan untuk diteliti pada masa mendatang, sehingga dapat menjadi pedoman kebijakan dalam menentukan pengelolaan dan pemanfaatan air yang sesuai dengan kualitas mataairnya.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pemerintah desa dan juru kunci mataair, yang telah memberikan izin serta pendampingan dalam pengukuran objek di lapangan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada reviewer yang telah memberikan kritik dan saran perbaikan, sehingga artikel ini dapat memenuhi standar untuk publikasi.

Referensi

- Aldrian, E., & Dwi Susanto, R. (2003). Identification of Three Dominant Rainfall Regions Within Indonesia and Their Relationship to Sea Surface Temperature. *International Journal of Climatology*, 23, 1345–1452.
- Asdak, C. (2014). *Hidrologi dan Pengelolaan Air Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Ashari, A. (2014). Distribusi Spasial Mataair Kaitannya dengan Keberadaan Situs Arkeologi di Kaki Lereng Timur Gunungapi Sindoro antara Parakan dan Ngadirejo Kabupaten Temanggung. *Mega Seminar: Geografi Untukmu Negeri*, 169–179.
- Ashari, A., & Widodo, E. (2019). Hidrogeomorfologi Dan Potensi Mataair Lereng Baratdaya Gunung Merbabu. *Majalah Geografi Indonesia*, 33(1), 48. <https://doi.org/10.22146/mgi.35570>
- Aurita, R. P., & Purwantara, S. (2017). Karakteristik Mata Air Kaki Lereng Gunung Merapi dan Pemanfaatannya di Kecamatan Dukun

- Kabupaten Magelang. *Geomedia Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 15(2), 45–60.
- Babu, M. P., Sankar, G. Jal. Sreenivasulu, V., & Harikrishna. (2014). Hydrochemical Analysis and Evaluation of Groundwater Quality in Part of Khrisna District, Adhra Pradesh Using Remote Sensing and GIS Techniques. *International Journal of Engineering Research*, 3(3), 476–481.
- Chang, C. P., Wang, Z., Ju, J., & Li, T. (2004). The Relationship between Western Maritime Continent Monsoon Rainfall and ENSO during Northern Winter. *Journal of Climatology*, 17, 665–672.
- Cosgrove, W. J., & Loucks, D. P. (2015). Water Management: Current and Future Challenges and Research Directions. *Water Resource Research (American Geophysical Union)*, 51(6), 4823–4839.
- Dalcanale, F., Fontane, D., & Csapo, J. (2011). A general framework for a collaborative water quality knowledge and information network. *Environmental Management*, 47(3), 443–455. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9622-7>
- Humphreys, W. F. (2009). *Hydrogeology and groundwater ecology: Does each inform the other?* July 2008, 5–21. <https://doi.org/10.1007/s10040-008-0349-3>
- Kresic, N., & Stevanovic, Z. (2010). *Groundwater Hydrology of Springs: Engineering, Theory, Management, and Sustainability*. Elsevier Ltd.
- Lee, H. S. (2015). General Rainfall Pattern in Indonesia and Potential Impacts of Local Seas on Rainfall. *Water*, 7, 1751–1768.
- Mallika, K., Patil, R., Konda, P., & Babu, M. (2016). Integrated Approach Using Remote Sensing and GIS Techniques for Delineating Groundwater Potential Zones: A Review. *International Journal of Society for Scientific Development in Agriculture and Technology*, 11(6), 3724–3727.
- Ratih, S., Awanda, H. N., Saputra, A. C., & Ashari, A. (2018). Hidrogeomorfologi Mata Air Kaki Vulkan Merapi Bagian Selatan. *Geomedia Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 16(1), 25–36.
- Santosa, L. W. (2006). Kajian Hidrogeomorfologi Mataair di Sebagian Lereng Barat Gunungapi Lawu. *Forum Geografi*, 20(1), 68–85. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v20i1.1805>
- Sedhuraman, M., Revathy, S., & Babu, S. S. (2014). Integration of Geology and Geomorphology for Groundwater Assessment using Remote Sensing and GIS Technique. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 3(3), 10203–10211.
- Soeria-Atmadja, R., Maury, C., Bellon, H., Pringgoprawiro, H., Polve, M., & Priadi, B. (1994). Tertiary Magmatic Belts in Java. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, 9(2), 13–27.
- Springer, A. E., & Stevens, L. E. (2009). Spheres of Discharge of Springs. *Hydrogeology Journal*, 17(83).
- Springer, A. E., Stevens, L. E., Anderson, D. E., Parnell, R. A., Kreamer, D. K., Levin, L. A., & Flora, S. P. (2008). *Aridland Springs in North America: Ecology and Conservation*. University of Arizona Press and Arizona–Sonora Desert Museum.
- Todd, D. K. (1980). *Groundwater Hydrology* (1st ed.). John Wiley and Sons.
- Verstappen, H. T. (2013). *Garis Besar Geomorfologi Indonesia, Terjemahan oleh Sutikno*. Gadjah Mada University Press.
- Viessman, W., & Lewis, G. L. (1997). *Introduction to Hydrology: 4th (Fourth) Edition*. Harper Collins.