



KAJIAN PEMANFAATAN DAN TEKNIK KONSERVASI MATA AIR DI DESA GIRIPURWO, KECAMATAN GIRIMULYO, KABUPATEN KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

Yulanda Kurnia Pradani¹, Puji Pratiknyo², Andi Renata Ade Yudono³

²Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta
Jl. Proklamasi No.1, Tambak Bayan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
55281

²Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK Jl. Ring Road Utara No.104, Ngropoh, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55283

*Korespondensi penulis: yulandakp@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan pokok makhluk hidup untuk menjalankan segala aktivitas kehidupan. Jumlah manusia yang menggunakan air semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Pada lokasi penelitian terdapat tiga mata air yang mempunyai tipe aliran perenial yang terbentuk dari rekahan batuan. Pada saat musim kemarau masyarakat sekitar kesulitan mencari air bersih untuk mencukupi kebutuhan air bersih. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik (sebaran mata air, tipe mata air, dan kualitas air), potensi mata air dalam pemenuhan kebutuhan, dan teknik konservasi yang tepat dalam pengelolaan mata air pada daerah tersebut. Parameter kesesuaian lokasi untuk bangunan tampungan air adalah kemiringan lereng, topografi, bentuklahan, dan penggunaan lahan dengan metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu purposive sampling. Hasil penelitian nilai imbangan air pada sebagian besar padukuhan di lokasi penelitian tidak kritis. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga mata air masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih pada lokasi penelitian. Sehingga arahan manajemen mata air yang tepat adalah pembuatan teras individu dan pembuatan bangunan tampungan air berupa embung. Lokasi pembuatan teras individu yaitu berada di daerah hulu (*recharge area*) pada kemiringan lereng >40% dengan bentuklahan perbukitan dan penggunaan lahan hutan. Bangunan tampungan air berupa embung dengan volume total yang dibutuhkan 129523,8 m³ dengan kedalaman 6 m, lokasi embung berada pada daerah hilir (*discharge area*) kemiringan lereng 8 hingga 15% dengan bentuklahan dataran dan penggunaan lahan tegalan.

Kata Kunci: Embung, Imbangan Air, Konservasi, Mata Air, Trilinier Piper

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber daya alam yang diartikan sebagai sumber persediaan untuk kehidupan manusia dan aktivitasnya yang secara potensial air dapat didayagunakan [1]. Pengaruh air sangat luas bagi kehidupan, khususnya untuk keperluan konsumsi. Air digunakan untuk kehidupan dan keperluan sehari-hari. Ketersediaan air di bumi tidak lepas dari tingkat penggunaan air dan jumlah penduduk. Kodoatie menjelaskan bahwa untuk kepentingan manusia dan kepentingan komersial lainnya, ketersediaan air dari segi kualitas maupun kuantitas mutlak diperlukan [2]. Pengelolaan mata air yang baik mutlak diperlukan mengingat besarnya potensi mata air yang harus dijaga kelestariannya. Salah satu kegiatan pengelolaan mata air yang dapat dilakukan adalah dengan konservasi. Konservasi secara umum dapat didefinisikan suatu usaha pemeliharaan, pengelolaan, dan perlindungan secara berkesinambungan yang dilakukan terhadap sesuatu untuk menghindari kepunahan dan rusaknya dengan cara mengawetkan, melestarikan, atau mengefisienkan penggunaannya [3].

Konservasi sangat penting untuk menjaga kelestarian sumber daya alam sebagai penunjang kehidupan makhluk hidup di bumi. Konservasi dapat dilakukan terhadap beberapa sumber daya alam yang dapat diperbarui seperti air, tanah, dan udara [4]. Salah satu upaya konservasi air yaitu dengan cara melestarikan



sumber-sumber air seperti air laut, air danau, air sungai, air tanah, dan mata air [5]. Sebagian besar masyarakat masa kini menggunakan air dari sumber air tanah dan mata air, hal tersebut dikarenakan banyaknya kasus pencemaran pada air laut, danau, dan sungai.

Selain air tanah, mata air juga merupakan sumber pemenuhan air bersih bagi masyarakat. Tetapi seiring berjalannya waktu pertambahan penduduk dan peningkatan kebutuhan air serta perubahan lingkungan yang menyebabkan penurunan ketersediaan air bersih dapat menjadi faktor kekeringan dan kelangkaan air pada saat musim kemarau. Hal tersebut dapat mengurangi jumlah masuknya air ke dalam tanah yang menyebabkan penurunan muka air tanah dan keringnya mata air, sehingga mutlak dilakukan konservasi sumber air.

Desa Giripurwo merupakan salah satu desa yang termasuk dalam daerah kekeringan kelas tinggi berdasarkan Peta Ancaman Bencana Kekeringan di Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta pada tahun 2008. Daerah rawan kekeringan pada Desa Giripurwo meliputi Dusun Karanganyar, Nglengkong, Grigak, Sabrang, Kebonromo, Wadas, Banjaran, Ngesong, Penggung, Pringapus, Sidi, Kepundung, Tompak, Bulu, dan Sekaro. Di Desa Giripurwo terdapat 3 mata air yang digunakan sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan air bersih. Pada saat musim kemarau, air dari mata air jernih, namun airnya hanya cukup untuk memenuhi konsumsi rumah tangga. Adapun air sungai di sekitar permukiman kering, sehingga tidak dapat digunakan untuk mandi dan mencuci. Pada saat musim kemarau, Desa Giripurwo mendapatkan beberapa bantuan air bersih dari pemerintah yang datang setiap seminggu sekali, air tersebut digunakan untuk mandi dan mencuci. Tetapi menurut keterangan dari warga setempat, air bantuan dari pemerintah terlalu sedikit untuk memenuhi kebutuhan penduduk di desa tersebut yang berjumlah 15 dusun. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mata air, potensi mata air dalam pemenuhan kebutuhan air bersih, dan teknik konservasi pengelolaan mata air yang tepat pada daerah penelitian.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei lapangan, uji laboratorium, dan matematis. Survei lapangan dilakukan untuk mendapatkan data faktual dan primer di lapangan, serta pengecekan data sekunder dengan keadaan sebenarnya dengan cara melakukan pengukuran, pengamatan, pencarian informasi yang terkait dengan objek penelitian, termasuk di dalamnya adalah kuisioner. Hasil survei lapangan ditampilkan dalam bentuk peta, tabel, dan diagram.

Tahap Persiapan

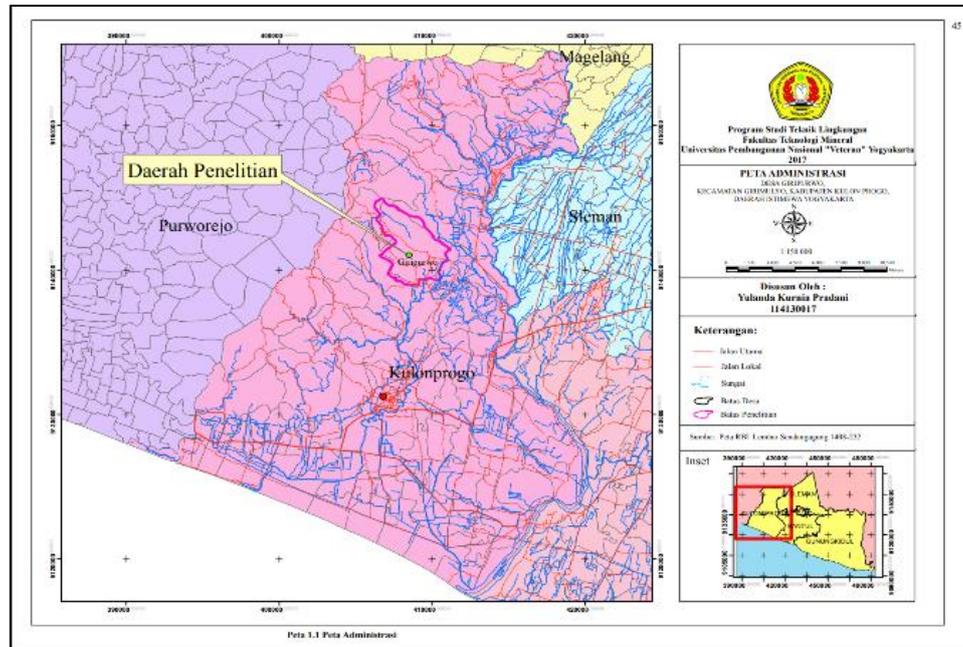
1. Studi Pustaka, merupakan tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi dan teori yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Studi pustaka mencakup penelusuran literatur-literatur, tesis, hasil penelitian terdahulu, jurnal ilmiah, buku, maupun peta tematik.
2. Administrasi, melakukan pengurusan ijin penelitian secara akademik dan ijin resmi penelitian terkait di Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.
3. Pengumpulan data sekunder, yaitu penyiapan perlengkapan dan peralatan yang mendukung pelaksanaan penelitian.
4. Observasi lapangan, dilakukan untuk mengetahui secara langsung kondisi lingkungan dan permasalahan yang terjadi di daerah penelitian, selain itu observasi dilakukan untuk memperoleh data sekunder sebagai pendukung dalam penelitian.
5. Peta tentatif, merupakan peta sementara yang akan digunakan pada saat cross check di lapangan untuk menyempurnakan pembuatan peta. Peta tentatif dalam penelitian ini adalah peta topografi, peta satuan batuan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan.

Tahap Kerja Lapangan

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara deskripsi (pengamatan dan pengukuran), pencatatan, dan plotting data lapangan pada peta topografi. Data primer tersebut berupa parameter-parameter yang representatif di lokasi penelitian, sedangkan data sosial berupa data yang berhubungan dengan kependudukan, seperti



jumlah penduduk. Setelah data yang diperlukan telah terkumpul, selanjutnya dilakukan pengujian laboratorium serta analisis data dengan metode matematis. Metode uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui kualitas air dari mata air di daerah penelitian secara fisik, kimia, dan biologi. Metode matematis adalah metode yang digunakan dalam setiap ilmu, dapat berupa rumus, cara, perhitungan, dan kaidah-kaidah yang berlaku. Perhitungan yang digunakan pada penelitian ini meliputi ketersediaan air tanah (neraca air), transmisivitas, landaian hidrolik, perhitungan debit mata air, perhitungan jumlah penduduk, dan perhitungan kebutuhan air.



Gambar 1. Daerah Penelitian Desa Giripurwo, Kecamatan Girimulyo, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Tahap Laboratorium

Hasil pengukuran kemudian dianalisa untuk selanjutnya dievaluasi potensi mata air untuk memenuhi kebutuhan air bersih warga pada daerah rawan kekeringan khususnya dusun pengguna mata air langsung. Potensi mata air dievaluasi dari pengukuran kuantitas (debit) dan kualitas mata air. Karakteristik akuifer dievaluasi untuk mengetahui kemampuan batuan dan akuifer dalam meluluskan air, kaitannya dengan ketersediaan air tanah di daerah penelitian atau kuantitas mata air. Pengambilan sampel air dilakukan pada setiap mata air dan kemudian dilakukan pengujian laboratorium. Pengujian sampel air dari mata air dilakukan di laboratorium Balai Pengujian, Informasi Permukiman dan Bangunan dan Pengembangan Jasa Konstruksi (Balai PIPBPJK) dan Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta. Hasil pengujian air sampel di laboratorium kemudian dicocokkan pada bakumutu air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010.

Tahap Analisa Data

Setelah tahap survei lapangan, pengukuran di lapangan, dan pengambilan sampel air. Data-data dari lapangan kemudian dilakukan perhitungan secara matematis dan analisa hasil data. Analisa hasil data guna mengetahui arahan pengelolaan yang sesuai pada daerah penelitian dengan kondisi rona lingkungan yang ada.

Perhitungan data lapangan untuk nilai infiltrasi menggunakan metode Horton, yang dapat dihitung dengan persamaan berikut:



$$f = f_c + (f_0 - f_c) e^{-kt} \quad (1)$$

dimana f adalah kapasitas infiltrasi (cm/jam), f_0 adalah laju infiltrasi awal (cm/jam), f_c adalah laju infiltrasi konstan (cm/jam), k adalah konstanta, t adalah waktu (jam), e merupakan konstanta bernilai 2,718.

Perhitungan debit tiap mata air yang terdapat pada lokasi penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = A \times V \quad (2)$$

dimana Q merupakan debit aliran ($m^3/detik$), A ialah luas penampang (m^2), dan V ialah kecepatan aliran ($m/detik$)

3. Hasil dan Pembahasan

Mata Air

Mata air di daerah penelitian ada 3, yaitu mata air Ngringin, mata air Ngembes, dan mata air Sabrang. Semua mata air diperkirakan muncul akibat rekahan satuan Batubreksi. Faktor lain yang menyebabkan pemunculan mata air adalah keberadaannya pada lembah-lembah. Pada umumnya, mata air terjadi sepanjang dinding lembah (*valley walls*) [6]. Interpretasi peta topografi semakin menunjukkan bahwa mata air berada pada lembah-lembah lereng terjal. Cara pemunculan mata air secara umum yaitu melalui rekahan batuan, dapat menjadi indikasi karakteristik mata air di daerah penelitian. Pada saat musim kemarau, debit mata air akan menurun dan pada saat musim peralihan dari musim kemarau ke musim hujan, debit mata air mulai meningkat kembali.

Kualitas Air

Uji kualitas air sampel dilakukan di Balai Pengujian Informasi Permukiman dan Bangunan dan Pengembangan Jasa Konstruksi (Balai PIPBPK) dan dilakukan di Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta.

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Balai PIPBPK Tahun 2017

| No. | Mata Air | Parameter | Hasil Uji | Metode Uji | Satuan |
|-----|----------|----------------|-------------------|------------|------------|
| 1. | Ngringin | Total Coliform | Nihil | Metode MPN | JPT/100 mL |
| 2. | Ngembes | Total Coliform | Nihil | Metode MPN | JPT/100 mL |
| 3. | Sabrang | Total Coliform | $6,1 \times 10^4$ | Metode MPN | JPT/100 mL |

Berdasarkan bakumutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum [7], air pada mata air Ngringin, Ngembes, dan Sabrang memiliki kualitas air standar sesuai dengan bakumutu. Maka, air layak untuk dikonsumsi tanpa harus dilakukan pengolahan khusus, air hanya perlu direbus sampai mendidih dengan suhu 100° pada tekanan 1 atm.

Ketersediaan Air

Ketersediaan air merupakan bagian penting dari kehidupan masyarakat, karena hal tersebut akan sangat berpengaruh terhadap dinamika ekonomi pada sektor pertanian, perikanan, industri, perdagangan, transportasi, energi, pariwisata, dan sebagainya [8]. Akuifer adalah lapisan yang dapat menyimpan dan mengalirkan air dalam jumlah yang signifikan [9]. Lapisan batuan yang diidentifikasi sebagai akuifer adalah satuan batubreksi dan andesit. Dari informasi warga, tinggi muka air tanah di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh musim. Pada saat musim hujan, muka air tanah menjadi dangkal, sementara pada saat musim kemarau air tanah



menjadi dalam terutama pada satuan Batubreksi. Beberapa variabel dalam analisis potensi air tanah yaitu curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian tempat, densitas drainase, kerapatan vegetasi, jenis tanah, penggunaan lahan, dan jenis batuan [10].

Debit mata air di daerah penelitian ketiganya tergolong kecil. Tingkat curah hujan yang tinggi di daerah penelitian semestinya dapat memberi pasokan air tanah yang besar pula, tetapi keadaan tanah dan batuan yang tergolong susah meloloskan air yaitu batubreksi. Air hujan yang masuk ke dalam tanah merupakan sumber utama pasokan air tanah. Apabila ketersediaan air tanah semakin tahun semakin menurun, maka debit mata air juga berpotensi semakin kecil.

Daerah imbuhan pada daerah penelitian yang tergolong sedang karena daerah imbuhan terdiri dari lereng-lereng terjal dan tanah bertekstur lempung pasir yang susah meloloskan air. Meskipun curah hujan tinggi, tetapi tekstur tanah berupa lempung pasir, serta kemiringan lahan 40% – 60% akan menyebabkan air cenderung menjadi aliran permukaan (*run off*), sehingga air yang masuk ke dalam tanah hanya sebagian saja. Hal ini dikarenakan air yang mengalir lebih banyak di permukaan daripada ke lapisan tanah.

Kuantitas Mata Air (Debit Mata Air)

Pengukuran debit air dari mata air dilakukan pada musim hujan yaitu pada bulan Februari 2017. Data pengukuran debit untuk setiap mata air dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Debit Mata Air di Desa Giripurwo

| No. | Mata Air | Debit (liter/detik) |
|-----|----------|---------------------|
| 1. | Ngringin | 0,040 |
| 2. | Ngembes | 0,0198 |
| 3. | Sabrang | 0,0685 |

Pengukuran nilai debit mata air untuk mengetahui potensi mata air bagi sumber pemenuhan kebutuhan air warga. Nilai debit ketiga mata air termasuk dalam kelas debit yang kecil mengindikasikan ketersediaan air tanah yang sedikit, sehingga tidak cukup dalam pemenuhan kebutuhan air bersih oleh masyarakat pada daerah tersebut.

Kebutuhan Air Bersih

Penggunaan air bersih penduduk dibedakan menjadi kebutuhan domestik dan non domestik [11]. Kebutuhan air domestik yaitu untuk minum, memasak, mandi, mencuci, dan keperluan rumah tangga lainnya. Kebutuhan air non domestik yaitu untuk pertanian, ternakan, industri rumah tangga, dan sejenisnya. Kebutuhan air pada setiap dusun diperoleh berdasarkan hasil dari kuisioner pada daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Air Desa Giripurwo

| No. | Mata Air | Kebutuhan Air (liter/hari) | |
|-----|-------------|----------------------------|-----------|
| | | Per KK | Per Orang |
| 1. | Karanganyar | 395 | 79 |
| 2. | Nglengkong | 375 | 75 |
| 3. | Grigak | 400 | 80 |
| 4. | Sabrang | 375 | 75 |
| 5. | Kebonromo | 400 | 80 |
| 6. | Wadas | 350 | 70 |



| No. | Mata Air | Kebutuhan Air (liter/hari) | |
|-----------|-----------|----------------------------|-----------|
| | | Per KK | Per Orang |
| 7. | Banjaran | 300 | 60 |
| 8. | Ngesong | 365 | 73 |
| 9. | Penggung | 375 | 75 |
| 10. | Pringapus | 350 | 70 |
| 11. | Sidi | 310 | 62 |
| 12. | Kepundung | 390 | 78 |
| 13. | Tompok | 350 | 70 |
| 14. | Bulu | 400 | 80 |
| 15. | Sekaro | 395 | 79 |
| Rata-rata | | 368,67 | 73,73 |

Teknik Konservasi Pengelolaan Mata Air

Pengelolaan dilakukan untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas mata air [12]. Konservasi air mencakup metode pengelolaan untuk menurunkan aliran permukaan, mengurangi evaporasi, mengurangi perkolasi, dan mencegah kehilangan air yang tidak penting dari daerah penyimpanan [13].

Tindakan konservasi air dapat diarahkan untuk mengurangi jumlah air aliran permukaan (*run off*) melalui peningkatan infiltrasi, peningkatan kandungan bahan organik, atau dengan meningkatkan simpanan air di permukaan dan di dalam tanah, misalnya melalui peningkatan kekasaran permukaan tanah (dengan pengolahan tanah), saluran peresapan air hujan, pembuatan sumur resapan, kedung, embung, dan lain-lain.

4. Kesimpulan

Karakteristik ketiga mata air terjadi akibat adanya rekahan dari satuan batubreksi dengan tipe ketiga mata air termasuk tipe *Perennial Springs* karena mata air ini tetap mengeluarkan air pada musim kemarau dimana musim kemarau di daerah penelitian rata-rata terjadi selama 6 bulan setiap tahunnya dengan nilai curah hujan yang sangat sedikit atau bahkan tidak ada. Kualitas air pada ketiga mata air masih di atas bakumutu sehingga air layak untuk dikonsumsi. Potensi mata air dalam memenuhi kebutuhan sebesar 94.901,496 m³/tahun tercukupi tetapi sistem pengelolaan belum ada, sehingga ketersediaan air terbuang percuma. Pengelolaan untuk daerah imbuhan (*recharge area*) adalah dengan pendekatan vegetatif, metode vegetatif diterapkan dengan pembuatan teras individu pada lahan dengan kemiringan lereng terjal. Pengelolaan untuk daerah limpasan (*discharge area*) adalah dengan pembuatan embung sebagai tempat penampung air.

Referensi

- [1] B. Triatmodjo, *Hidrologi Terapan*, Yogyakarta, Indonesia: Beta Offset, 2008.
- [2] R. J. Kodoatie, *Tata Ruang Air Tanah*, Yogyakarta, Indonesia: ANDI Offset, 2012.
- [3] C. Asdak, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Yogyakarta, Indonesia: UGM-Press, 1995.
- [4] B. Nuryani, "Karakteristik dan Potensi Mata Air di Kecamatan Prambanan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta," Skripsi, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta, 2010.
- [5] S. Dibyosaputro, *Geomorfologi Dasar*, Yogyakarta, Indonesia: Pascasarjana UGM, 1997.
- [6] T. Sutrisno dan E. Suciastuti, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta, 2002.
- [7] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan tentang Persyaratan Kualitas Air Minum tahun 2010*, No. 492.
- [8] N. K. Anam dan T. N. Adji, "Karakteristik Akuifer Bebas pada Sebagian Cekungan Air Tanah (CAT) Yogyakarta di Kecamatan Pleret, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta," *Jurnal Bumi Indonesia*, vol. 7, no. 2, pp. 1-10, 2018.



- [9] N. K. T. Martuti, M. Rahayuningsih, dan W. A. B. N. Sidiq, "Kajian Pemetaan Potensi Mata Air di Kota Semarang," *Jurnal Riptek*, vol. 15, no. 2, pp. 1-7, 2021.
- [10] T. Saranya dan S. Saravanan, "Groundwater Potential Zone Mapping using Analytical Hierarchy Process (AHP) and GIS for Kancheepuram District, Tamilnadu, India," *Modeling Earth Systems and Environment*, vol. 6, pp. 1105-1122, 2020.
- [11] Sudarmadji, *Mata Air: Prespektif Mata Air dan Lingkungan*, Yogyakarta, Indonesia: Sekolah Pascasarjana UGM, 2013.
- [12] M. Kalembiro, U. A. Rajamuddin, dan R. Zaenuddin, "Karakteristik Fisik Tanah pada Berbagai Kelerengan DAS Poboya Kota Palu," *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 6, no. 6, pp. 748-756, 2018.
- [13] Darmansyah, I. G. D. Atmaja, D. Rahmawati, dan A. Wijaya, "Identifikasi Kedalaman Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Satu Dimensi (1D) di Dusun Rojet, Desa Bangket Parak, Kecamatan Pujuk, Kabupaten Lombok Tengah," *Jurnal Pertambangan dan Lingkungan*, vol. 1, no. 1, pp. 25-29, 2020.