

Teknik Konservasi Mata Air Berdasarkan Karakteristik Di Kapanewon Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta

Dhevy Ayu Maharani¹⁾, Herwin Lukito^{2a)}, Aditya Pandu Wicaksono³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral,

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta

JL. Padjajaran, Condongcatur, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283

^{a)}Corresponding author: herwin.lukito@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Kalurahan Sidoharjo memiliki tiga mata air yang berperan dalam pemenuhan kebutuhan air bersih delapan dusun. Ketiga mata air tersebut yaitu Tuk Mudal, Cung Lanang, dan Slilin. Terdapat permasalahan utama pada mata air yaitu penurunan kuantitas, penurunan kualitas, serta tidak ada bak penampung atau bangunan pelindung. Tujuan dari penelitian adalah menentukan arahan konservasi teknik dan non-teknik yang ditentukan dengan karakteristik mata air. Penelitian ini menggunakan metode kombinasi dari kuantitatif dan kualitatif, metode pengumpulan data mencakup survei pemetaan, wawancara, pengukuran, uji laboratorium, metode sampling dengan purposive sampling, dan metode analisis mencakup matematis, skoring, analisis wawancara, evaluasi. Berdasarkan penelitian didapatkan ketiga mata air berkarakteristik rekahan; kontinuitasnya perennial spring; dengan debit masing-masing Tuk Mudal kelas V, Cung Lanang kelas VI, dan Slilin kelas VII; kualitas cukup baik dengan beberapa parameter masih melampaui baku mutu pada Tuk Mudal (TSS, COD, BOD, total-coliform), Cung Lanang (TSS, BOD, total-coliform), Slilin (DO, TSS, COD, BOD, total-coliform). Rencana konservasi teknis daerah imbuhan khususnya penggunaan lahan kebun dan semak belukar yaitu teras individu, sedangkan rencana konservasi teknis mata air yaitu pembangunan bak pelindung dan bak penampung sedangkan konservasi non-teknis yaitu pendekatan dengan sosialisasi kepada masyarakat dan instansi terkait.

Kata Kunci: Mata Air, Karakteristik Mata Air, Potensi Mata Air, Konservasi Daerah Imbuhan, Konservasi Mata Air

ABSTRACT

Springs in the Sidoharjo Village, namely Tuk Mudal, Cung Lanang, and Slilin meet the water needs of eight hamlets. There are several problems, specifically the quantity decreases during the dry season, the quality decreases when it rains, and there is no adequate reservoir and protection. The research objective is to determine the direction of conservation, both technical and non-technical based on the characteristics of the springs. The research method is a combination of quantitative and qualitative, data collection methods (mapping surveys, interviews, measurements, laboratory tests), sampling methods (purposive sampling), and analytical methods (mathematical, scoring, interview analysis, evaluation). The results of the three springs have fracture characteristics; perennial spring continuity; the discharge of Tuk Mudal class V, Cung Lanang class VI, and Slilin class VII; the quality is quite good but some parameters still exceed the quality standard on Tuk Mudal (TSS, COD, BOD, total-coliform), Cung Lanang (TSS, BOD, total-coliform), Slilin (DO, TSS, COD, BOD, total-coliform). The technical conservation plan for the recharge area, especially the use of garden land and shrubs, is individual terraces, while the technical conservation plan for springs is the construction of protective tanks and reservoirs, while non-technical conservation is an approach with outreach to the community and related agencies.

Keywords: Springs, Characteristic Of Springs, Potential Of Springs, Conservation Of Recharge Areas, Conservation Of Springs

PENDAHULUAN

Air mempunyai peran vital untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup lain. Air berfungsi memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lain sehari-hari. Sumber air dapat berupa air hujan, air permukaan, air tanah, dan mata air. Mata air merupakan sumber air yang berpotensi memenuhi kebutuhan air bersih penunjang sanitasi dan kebutuhan manusia. Menurut (Apriadi, 2008), kebutuhan air bersih setiap tahunnya akan bertambah seiring pertambahan jumlah penduduk. Semakin tinggi jumlah penduduk maka akan semakin tinggi pula kebutuhan air bersih. Lokasi penelitian di sebagian Kalurahan Sidoharjo dan Kalurahan Gerbosari, Kapanewon Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi DIY. Mata air yang menjadi objek penelitian yaitu Mata Air Slilin, Tuk Mudal, dan Cung Lanang. Mata air tersebut dimanfaatkan oleh masyarakat pada delapan dusun di Kalurahan Sidoharjo.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nuvitasari, 2019 mata air di Kalurahan Sidoharjo berjenis cekungan yang muncul akibat akuifer terpotong serta perubahan tinggi lereng yang tajam. Potensi mata air di Kalurahan Sidoharjo ini baik dari segi kuantitas karena didukung oleh letaknya yang berada di pinggir sungai dan juga curah hujan yang cukup tinggi. Berbagai permasalahan di daerah penelitian muncul baik pada saat musim kemarau maupun musim penghujan. Permasalahan utama adalah masuknya serasah, daun kering, dan kotoran lainnya ke dalam bak penampung mata air yang memiliki desain terbuka, pipa penyalur air rusak dan pecah sehingga penyaluran air kurang terorganisir, pada musim penghujan terdapat lumpur, tanah, dan batu yang terbawa aliran permukaan ke bagian penampung mata air. Lumpur, tanah, batuan, dan serasah daun yang menumpuk di penampung mata air dapat menurunkan kualitas air. Permasalahan lainnya yaitu mengenai debit mata air, berdasarkan Peta Bahaya Kekeringan yang diterbitkan oleh BPBD Kabupaten Kulon Progo, Kalurahan Sidoharjo termasuk ke dalam zona tingkat bahaya kekeringan tinggi. Oleh karena itu, untuk meminimalisir potensi kekeringan di daerah penelitian perlu dilakukan konservasi daerah imbuhan dan mata air. Berdasarkan dari indikasi permasalahan yang telah dijabarkan, rumusan masalah yang digunakan yaitu bagaimana bagaimana arahan rancangan teknik konservasi untuk mengelola mata air di daerah penelitian berdasarkan karakteristik mata air tersebut? Tujuan dari penelitian ini yaitu merencanakan arahan teknik konservasi sesuai dengan karakteristik mata air di daerah penelitian.

METODE

Metode penelitian yang digunakan di penelitian kali ini merupakan gabungan dari metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode penelitian tersebut berhubungan dengan tujuan penelitian mengenai karakteristik mata air di daerah penelitian. Karakteristik mata air di daerah penelitian meliputi jenis pengaliran mata air, jenis mata air, debit mata air, dan kualitas mata air. Rumus debit aliran mata air menggunakan metode ember dapat dihitung menggunakan persamaan berikut,

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (1)$$

$$\begin{aligned} Q \text{ tahunan} &= \dots \text{ L/detik} = \dots \text{ L/jam} = \dots \text{ L/jam} \times 24 \text{ jam} \\ &= \dots \text{ L/hari} = \dots \text{ L/hari} \times 365 \text{ hari} \\ &= \dots \text{ L/tahun} \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

Keterangan : Q = Debit aliran (Liter/detik)

t = Waktu saat stopwatch dihidupkan dan dimatikan (detik)

V = Volume ember atau wadah (Liter)

Metode pengumpulan data terdiri dari survei dan pemetaan, wawancara, pengukuran, serta uji laboratorium. Metode pengumpulan data dengan survei dan pemetaan bertujuan untuk mendapatkan data primer dengan melakukan cross check kondisi lapangan berdasarkan data sekunder terhadap kondisi eksisting daerah penelitian. Data yang ditinjau kembali dalam metode survei dan pemetaan ini

yaitu data geofisik-kimia (bentuklahan, jenis tanah, satuan batuan, struktur geologi, tata air, dan bencana alam); data biotis (flora dan fauna); serta data sosial (penggunaan lahan). Data primer dapat disajikan dalam bentuk gambar, tabel, dan juga peta. Metode wawancara dilakukan dengan interview langsung kepada warga di daerah penelitian untuk mendapatkan data yang lebih detail. Wawancara dilakukan secara tertutup dengan cara memberikan kuesioner berisikan pertanyaan singkat yang telah disesuaikan dengan informasi yang dibutuhkan. Warga yang dipilih untuk menjadi responden dalam penelitian ini merupakan warga yang mengandalkan sumber air bersih dari tiga mata air yang menjadi objek utama penelitian. Metode uji laboratorium berguna untuk mengetahui kualitas air di daerah penelitian berdasarkan beberapa parameter yaitu parameter fisika (warna, bau dan rasa, suhu, kekeruhan, TDS, TSS), kimia (pH, DO, BOD, COD, kesadahan), dan biologi (total-coliform).

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu matematis, skoring, analisis wawancara, dan evaluasi. Metode matematis digunakan untuk menganalisis data-data dalam bentuk angka yang didapatkan di lapangan seperti data debit mata air, pemakaian serta kebutuhan air bersih warga di daerah penelitian, kebutuhan air total, dan nilai kesesuaian daerah imbuhan. Metode skoring digunakan untuk menentukan kesesuaian kelas daerah imbuhan. Oleh karena itu, dapat diketahui hal apa yang harus dilakukan dalam konservasi sesuai dengan hasil skoring. Metode analisis terhadap hasil wawancara dilakukan dengan tujuan mengetahui kondisi kualitas dan kuantitas mata air setiap tahunnya berdasarkan pengamatan masyarakat. Hasil wawancara diharapkan dapat menjelaskan mengenai kondisi mata air pada saat musim kemarau dan penghujan pada tahun-tahun terdahulu. Metode evaluasi, berguna untuk mengevaluasi hasil dari analisis data yang telah didapatkan dari metode-metode sebelumnya. Evaluasi dilakukan terhadap kondisi mata air dan kondisi daerah imbuhan. Hasil evaluasi ini merupakan dasar untuk menentukan arahan konservasi yang tepat dan sesuai untuk daerah imbuhan dan mata air. Konservasi teknis daerah imbuhan dilakukan berdasarkan Pusat Penelitian Pengembangan Tanah dan Agroklimat yang ditulis oleh Dariah (2004) sedangkan konservasi teknis mata air dilakukan dengan pembangunan bak pelindung dan bak penampung berdasarkan Petunjuk Teknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana Tahun 2007 dengan dimensi bak dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut,

Tabel 1. Ukuran Bak Penampung Mata Air

Pelayanan Orang	Debit <0,5 L/detik	Debit 0,5-0,6 L/detik	Debit 0,7-0,8 L/detik	Debit >0,8 L/detik
200-300	5 m ²	2 m ²	2 m ²	2 m ²
300-400	10 m ²	5 m ²	2 m ²	2 m ²
400-500	10 m ²	10 m ²	5 m ²	2 m ²

Sumber: Petunjuk Teknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana Tahun 2007

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mata Air

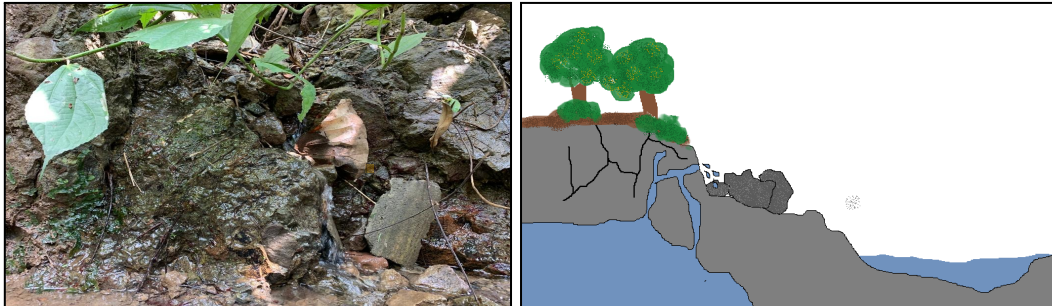
Karakteristik atau tipe mata air yang dianalisis meliputi jenis mata air, sifat pengaliran, debit, serta kualitas mata air. Mata air Tuk Mudal, Cung Lanang, dan Slilin memiliki tipe yang hampir sama antara satu dengan lainnya, diindikasikan karena jarak mata air yang tidak begitu jauh yaitu kurang lebih 1,5 km. Karakteristik mata air disajikan pada **Tabel 2** sebagai berikut,

Tabel 2. Karakteristik Mata Air di Daerah Penelitian

No	Mata Air	Karakteristik Mata Air		
		Jenis Mata Air	Kontinuitas Mata Air	Debit Mata Air
1	Mata Air	Mata Air	Mata Air Tahunan	Kelas V (Rata-rata debit 2,5953 L/detik)
	Tuk Mudal	Rekahan	(<i>Perennial Spring</i>)	
2	Mata Air	Mata Air	Mata Air Tahunan	Kelas VI (Rata-rata debit 0,1613 L/detik)
	Cung Lanang	Rekahan	(<i>Perennial Spring</i>)	
3	Mata Air Slilin	Mata Air	Mata Air Tahunan	Kelas VII (Rata-rata debit 0,0304 L/detik)
		Rekahan	(<i>Perennial Spring</i>)	

Karakteristik Mata Air Berdasarkan Jenis Mata Air

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, ketiga mata air terbentuk akibat rekahan-rekahan pada batuan atau juga bisa disebut *fracture spring*. Jenis mata air di lokasi penelitian bukan *fault spring* karena rekahan berada pada satuan batuan breksi dan batugamping yang merupakan batuan dengan permeabilitas cukup baik. Kemenerusan rekahan-rekahan tersebut menjadi jalan untuk air mengalir menuju ke permukaan. Ilustrasi serta pemunculan mata air ke permukaan pada lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1** sebagai berikut,



Gambar 1. Pemunculan Mata Air pada Daerah Penelitian

Karakteristik Mata Air Berdasarkan Sifat Pengaliran

Menurut Hendrayana (2015), mata air berdasarkan kontinuitasnya diklasifikasikan menjadi empat yaitu mata air *intermittent*, musiman, tahunan, dan periodik. Berdasarkan pengamatan mata air yang dilakukan sejak Desember 2021 hingga April 2022 serta wawancara kepada masyarakat yang tinggal di sekitar mata air, ketiga mata air di daerah penelitian mengalirkan air sepanjang tahunnya baik pada saat musim penghujan dan kemarau. Berdasarkan pengakuan warga, pada saat kemarau mata air tetap mengalirkan air meskipun debit aliran tidak sebesar pada saat penghujan. Hal ini terjadi karena cadangan air tanah jumlahnya sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Maka masyarakat di daerah penelitian dihimbau mengelola penggunaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari terutama pada saat kemarau. Berdasarkan paparan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa Mata Air Tuk Mudal, Cung Lanang, dan Slilin merupakan mata air dengan sifat pengaliran tahunan (mata air tahunan) yang akan terus mengalirkan air pada saat musim penghujan dan kemarau.

Karakteristik Mata Air Berdasarkan Debit

Menurut Meinzer yang tercantum dalam Todd dan Mays (1980), berdasarkan debit aliran mata air dapat diklasifikasikan menjadi delapan (I-VIII) dengan nilai debit tertinggi pada kelas I dan terendah pada kelas VIII. Debit aliran mata air sangat dipengaruhi oleh curah hujan serta kondisi daerah imbuhan mata air. Hasil pengukuran debit aliran mata air yang dilakukan pada Mata Air Tuk Mudal, Cung Lanang, dan Slilin mulai dari Desember 2021 hingga April 2022 yang disajikan pada **Tabel 2**, diketahui bahwa ketiga mata air yang diteliti memiliki kelas debit yang berbeda. Mata Air Tuk Mudal memiliki debit rata-rata 2,5953 L/detik yang termasuk kelas V, Cung Lanang memiliki debit rata-rata 0,1613 L/detik yang termasuk kelas VI, Slilin memiliki debit rata-rata 0,0304 L/detik yang termasuk kelas VII.

Ketiga mata air memiliki kelas debit yang berbeda dengan debit terkecil yaitu Mata Air Slilin, hal ini diindikasikan karena Slilin berada di pinggir jalan dan berbatasan langsung dengan permukiman warga sehingga telah terkontaminasi oleh aktivitas manusia. Selain itu, di sekitar Mata Air Slilin tidak terdapat banyak pepohonan besar, sedangkan pepohonan tersebut memiliki akar besar yang berguna menghasilkan rekahan-rekahan sebagai jalur air ke permukaan selain dari rekahan alami di batuan. Hal ini berbeda dengan kondisi Mata Air Tuk Mudal dan Cung Lanang yang cukup jauh dari pemukiman dan di sekelilingnya didominasi oleh pepohonan kayu seperti beringin, asam jawa, mahoni, jati, preh, gayam, dan bambu. Hasil pengukuran debit mata air selama lima bulan disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Debit Mata Air pada Daerah Penelitian

No	Bulan	Mata Air Tuk Mudal		Mata Air Cung Lanang		Mata Air Slilin	
		L/detik	L/hari	L/detik	L/hari	L/detik	L/hari
1	Desember 2021	2,8729	248.218,56	0,1613	13.936,32	0,0309	2.669,76
2	Januari 2022	2,3725	204.984	0,1620	13.996,8	0,0301	2.600,64
3	Februari 2022	2,5544	220.700,16	0,1632	14.100,48	0,0306	2.643,84
4	Maret 2022	2,4797	214.246,08	0,1592	13.754,88	0,0300	2.592
5	April 2022	2,6971	233029,44	0,1609	13901,76	0,0302	2609,28
Debit Rata-Rata Mata Air		2,5953	224235,65	0,1613	13938,05	0,0304	2623,10


Karakteristik Mata Air Berdasarkan Kualitas

Kualitas mata air diuji berdasarkan beberapa parameter yaitu fisika (warna, suhu, kekeruhan, TDS, dan TSS), kimia (pH, DO, BOD, COD, dan kesadahan), serta biologi (total coliform). Hal tersebut perlu dikaji sehingga air dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya. Kualitas mata air ini didapatkan dengan cara uji laboratorium di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan DIY dengan waktu uji 18 hari (3-25 Februari 2022). Baku mutu yang digunakan yaitu Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Provinsi DIY dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Hasil uji laboratorium disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Kualitas Air Daerah Penelitian

No	Parameter	Satuan	Mata Air			Baku Mutu
			Tuk Mudal	Cung Lanang	Slilin	
Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008						
1	Suhu	°C	23,9	23,8	23,8	± 3 °C terhadap suhu udara
2	Warna	TCU	10	10	10	50
3	Kekeruhan	NTU	4,82	1,11	0,79	5
4	TDS	mg/L	245	244	264	1000
5	pH	-	7,5	7,54	6,82	6-8,5
6	DO	mg/L	7,56	8,73	5,18	6 (minimal)
7	TSS	mg/L	6	10	3	0
8	COD	mg/L	10,222	4,695	28,964	10
9	BOD	mg/L	7,47	2,58	3,72	2
Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017						
10	Kesadahan	mg/L	106,93	106,93	116,83	500
11	Total Coliform	cfu/ml	10	3	66	50 cfu/100ml

Sumber: Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta

 : Hasil uji parameter yang melebihi baku mutu

Parameter Fisika

Parameter fisika tidak seluruhnya dilakukan uji laboratorium, terdapat beberapa parameter diuji langsung di lapangan. Parameter fisika yang diuji langsung di lapangan yaitu rasa dan bau. Uji parameter ini dilakukan selama 5 bulan dari Desember 2021 hingga April 2022 bersamaan dengan pengukuran debit mata air. Berdasarkan pengamatan di ketiga mata air, air tidak memiliki rasa dan bau yang menyengat. Bahkan air yang mengalir pada Mata Air Cung Lanang biasa langsung diminum oleh warga.

Berdasarkan uji laboratorium yang disajikan pada **Tabel 4**, suhu sampel air pada ketiga mata air masih memenuhi baku mutu. Nilai ketiganya berada pada *range* kurang lebih 3°C dari suhu udara di lokasi pengambilan sampel, Suhu udara di sekitar Mata Air Tuk Mudal yaitu 23,9°C dengan suhu sampel air 23,9°C, suhu udara di sekitar Mata Air Cung Lanang yaitu 23,8°C dengan suhu sampel air 23,8°C, sedangkan pada Mata Air Slilin didapatkan suhu udara yaitu 23,4°C dengan suhu sampel air 23,8°C.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme di mata air karena apabila terdapat proses dekomposisi akan ditandai dengan naiknya suhu air.

Parameter warna sampel air pada ketiga mata air masih memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya kurang dari 50 TCU. Hasil uji laboratorium di ketiga mata air yaitu 10 TCU. Warna mudah dijadikan indikator keberadaan polutan pada sumber air karena air dapat dengan mudah berubah warna apabila tercemar. Nilai kekeruhan diindikasikan berasal dari lumpur dan tanah yang terbawa *run off* masuk ke mata air tanpa penutup.

Parameter kekeruhan pada ketiga mata air masih memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya kurang dari 5 NTU. Nilai kekeruhan paling tinggi yaitu Mata Air Tuk Mudal dengan nilai 4,82 NTU, lalu Mata Air Cung Lanang yaitu 1,11 NTU, dan Mata Air Slilin yaitu 0,79 NTU. Tingginya nilai kekeruhan Mata Air Tuk Mudal diindikasikan karena *design* terbuka dan terdapat banyak tanah, lumpur, serta lumut baik di dasar mata air maupun batuan yang menjadi penampung alami. Mata Air Tuk Mudal memiliki debit paling besar sehingga aliran air yang deras dapat dengan mudah menyebabkan padatan-padatan tersuspensi di air. Nilai kekeruhan Mata Air Tuk Mudal yang tinggi tidak sesuai dengan nilai TDS serta TSS yang rendah. Kekeruhan Mata Air Cung Lanang yang rendah sesuai dengan nilai TDS yang rendah namun kurang sesuai dengan nilai TSS yang tinggi. Kekeruhan Mata Air Slilin yang rendah sesuai dengan nilai TDS serta TSS yang juga rendah. Hal tersebut diindikasikan terjadi akibat tekstur tanah geluh lempung debu di daerah penelitian yang mengandung debu. Kandungan debu yang tinggi dengan besar butir tanah yang halus merajai mengakibatkan tanah yang tersuspensi akan mudah mengendap. Hal tersebut menyebabkan nilai kekeruhan rendah namun nilai TDS dan TSS tinggi.

Parameter TDS pada ketiga mata air masih memenuhi baku dengan nilai ketiganya kurang dari 1000 mg/L. Nilai TDS sampel Mata Air Slilin merupakan yang paling tinggi meskipun masih jauh dari nilai baku mutu 264 mg/L, lalu Tuk Mudal yaitu 245 mg/L, dan Cung Lanang yaitu 244 mg/L. Tinggi rendahnya nilai TDS ini dipengaruhi oleh padatan yang larut di air. Padatan yang menyebabkan nilai TDS tinggi ini diindikasikan berasal dari pelapukan batuan di sekitar mata air dan juga tanah yang terbawa oleh limpasan permukaan.

Parameter TSS sampel air pada ketiga mata air tidak memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya lebih dari 0 mg/L. Nilai TSS Mata Air Cung Lanang merupakan tertinggi dengan nilai 10 mg/L, lalu nilai TSS Tuk Mudal yaitu 6 mg/L, dan nilai TSS Cung Lanang yaitu 3 mg/L. Tinggi rendahnya nilai TSS dipengaruhi oleh padatan yang tersuspensi di air. Nilai TSS pada Mata Air Cung Lanang sangat tinggi karena mata air ini muncul dari rekahan batuan yang tidak memiliki penampung serta penutup sehingga tanah dan lumpur dapat dengan mudah masuk ke mata air. Nilai TSS tertinggi selanjutnya yaitu Mata Air Tuk Mudal, mata air memiliki desain terbuka sehingga masih ada potensi lumpur dan tanah masuk ke dalam mata air, namun lokasi mata air ini agak tinggi dan berada diantara pepohonan sehingga masih lebih tertutup apabila dibandingkan dengan Mata Air Cung Lanang yang berada di pinggir sungai dengan jarak kurang lebih 2 m. Nilai TSS terendah yaitu pada Mata Air Slilin, mata air sudah memiliki penampung sederhana yang terbuat dari semen walaupun tidak ada penutup sehingga potensi kontaminan berupa tanah dan lumpur untuk masuk ke mata air lebih kecil. Semakin tinggi nilai TSS maka semakin banyak padatan yang tersuspensi di air, air yang terlalu keruh (nilai TSS tinggi) akan menghalangi sinar matahari untuk masuk menembus ke dasar perairan. Terhalangnya sinar matahari akan menghambat fotosintesis tumbuhan di perairan. Sehingga, kadar DO juga akan menurun.

Parameter Kimia

Pengujian terhadap parameter kimia keseluruhannya dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan DIY. Parameter kimia yang diuji yaitu pH, DO, BOD, COD, dan kesadahan dijelaskan secara rinci pada paragraf selanjutnya.

Parameter pH sampel air pada ketiga mata air masih memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya

diantara 6-8,5. Nilai pH pada ketiga mata air yaitu netral dengan nilai pH Mata Air Tuk Mudal yaitu 7,5, lalu Cung Lanang yaitu 7,54, dan Slilin yaitu 6,82. Nilai pH netral berarti masih baik dan bisa untuk dikonsumsi makhluk hidup. Nilai pH pada air dapat dipengaruhi oleh aktivitas makhluk hidup di dalam air berupa fotosintesis yang dilakukan oleh fitoplankton dan juga respirasi yang dilakukan oleh semua makhluk hidup di dalam air termasuk fitoplankton.

Parameter DO sampel air pada dua mata air masih memenuhi baku mutu sedangkan salah satu mata air tidak memenuhi baku mutu. Nilai DO tertinggi yaitu pada Mata Air Cung Lanang dengan nilai 8,73 mg/L dan Tuk Mudal yaitu 7,56 mg/L, sedangkan nilai DO terendah yaitu Slilin yang berada dibawah baku mutu (6 mg/L) dengan nilai 5,18 mg/L. Semakin tinggi nilai DO maka akan semakin baik kualitas air. Nilai DO rendah pada Mata Air Slilin terjadi karena kondisi tenang mata air mengakibatkan kecil kemungkinan terjadinya absorpsi O_2 dari atmosfer, berbeda dengan kedua mata air lainnya dengan debit aliran deras yang menyebabkan air berturbulensi dan lebih mudah melakukan absorpsi O_2 . Oleh karena itu, cadangan oksigen terlarut pada Slilin hanya berasal dari fotosintesis fitoplankton sedangkan Tuk Mudal dan Cung Lanang juga berasal dari absorpsi O_2 . Nilai DO yang rendah dapat meningkatkan potensi bakteri anaerob seperti E.Coli untuk hidup dan berkembang pada mata air, sedangkan nilai DO yang tinggi dapat menunjang kehidupan seluruh makhluk hidup pada mata air.

Parameter COD pada ketiga mata air terdapat dua sampel tidak memenuhi baku mutu dan satu sampel masih memenuhi baku mutu. Mata air yang masih memenuhi baku mutu yaitu Cung Lanang dengan nilai 4,695 mg/L, sedangkan mata air yang tidak memenuhi baku mutu (10 mg/L) yaitu Tuk Mudal dengan nilai COD 10,222 mg/L dan Slilin dengan nilai COD 28,964 mg/L. Nilai COD biasanya lebih besar apabila dibandingkan dengan nilai BOD karena nilai COD menggambarkan keseluruhan jumlah bahan organik, baik yang mudah diuraikan atau sulit diuraikan. Semakin tinggi nilai COD pada suatu perairan maka akan semakin buruk kualitas air karena semakin tinggi kandungan bahan organiknya. Tingginya nilai COD diasumsikan akibat dari banyaknya sersah daun yang masuk sehingga meningkatkan kandungan bahan organik dalam mata air.

Parameter BOD pada ketiga mata air tidak ada yang memenuhi baku dengan nilai ketiganya lebih dari 2 mg/L. Nilai BOD tertinggi yaitu Mata Air Tuk Mudal dengan nilai 7,47 mg/L, lalu Slilin yaitu 3,72 mg/L, dan Cung Lanang yaitu 2,58 mg/L. Tingginya nilai BOD pada ketiga mata air menandakan kandungan bahan organik yang tinggi. Tingginya nilai BOD diindikasikan berasal dari bahan-bahan organik berupa sersah daun dari pepohonan yang mengelilingi mata air dan bangkai serangga atau hewan yang telah mengalami dekomposisi. Mikroorganisme membutuhkan O_2 dengan jumlah besar untuk mendegradasikan bahan organik pada perairan.

Parameter kesadahan sampel air pada ketiga mata air masih memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya kurang dari 500 mg/L. Nilai kesadahan pada Mata Air Tuk Mudal yaitu 106,93 mg/L, Cung Lanang yaitu 106,93 mg/L, dan Slilin yaitu 116,83 mg/L. Tinggi rendahnya nilai kesadahan dipengaruhi oleh keberadaan ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang larut di perairan. Semakin tinggi nilai kesadahan maka air akan berwarna putih keruh. Efek dari air sadah dapat dikurangi dengan merebus air sebelum dikonsumsi sehingga air terpisah dengan padatan putih ($CaCO_3$) yang akan mengendap di dasar panci. Air dengan nilai kesadahan tinggi akan sulit berbusa apabila dicampur dengan sabun pada saat mencuci sehingga menyebabkan pemborosan sabun, selain itu kandungan mineral yang tinggi pada air sadah juga dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran pipa. Nilai kesadahan pada ketiga mata air tersebut diindikasikan berasal dari satuan batugamping yang menyusun satuan batuan di daerah penelitian. Berdasarkan Cahyana (2010), air hujan yang turun akan mengalir di lapisan tanah atas (top soil) dan pada saat itu air akan bereaksi dengan mikroba yang menghasilkan CO_2 . Air dan CO_2 tersebut akan membentuk asam karbonat (H_2CO_3), H_2CO_3 bereaksi dengan batugamping menjadi kalsium bikarbonat $Ca(HCO_3)_2$ dan magnesium bikarbonat $Mg(HCO_3)_2$.

Parameter Biologi

Parameter biologi yang dipilih untuk diuji dan dianalisis yaitu total coliform. Total coliform dipilih karena lebih kompleks dan mencakup banyak hal. Total coliform terbagi menjadi dua yaitu fecal dan

non fecal, bakteri fecal berasal dari kotoran manusia dan makhluk hidup lainnya misalnya e.coli sedangkan bakteri non fecal berasal dari bangkai hewan atau tanaman yang telah mati.

Parameter total coliform pada ketiga mata air tidak memenuhi baku mutu dengan nilai ketiganya lebih dari 50 cfu/100 ml atau 0,5 cfu/ml. Nilai total coliform Mata Air Tuk Mudal yaitu 10 cfu/ml, Cung Lanang yaitu 3 cfu/ml, dan Slilin 66 cfu/ml. Nilai total coliform yang sangat tinggi diindikasikan karena kontaminan berupa sersah daun yang mulai membusuk dan juga bangkai serangga atau binatang-binatang kecil yang masuk ke dalam mata air. Dekatnya jarak antara Mata Air Slilin dengan pemukiman warga yaitu 30 meter diasumsikan sebagai penyebab nilai total coliform yang sangat tinggi, sedangkan jarak antara Mata Air Tuk Mudal dengan permukiman terdekat yaitu 140 meter dan jarak antara Mata Air Cung Lanang dengan permukiman terdekat yaitu 110 meter. Kontaminan yang berpotensi mengontaminasi Mata Air Slilin yaitu kegiatan manusia dengan bukti ditemukannya beberapa sampah plastik di sekitaran mata air. Tingginya nilai total coliform ini mengharuskan air diolah (direbus) terlebih dahulu untuk mematikan bakteri-bakteri dalam air sebelum dikonsumsi.

Daerah Imbuhan

Penentuan daerah imbuhan dilakukan berdasarkan skoring dan klasifikasi oleh Ludfi (2018) yang mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air dengan rumusan dan kelas sebagai berikut,

Skor Total = (Bobot x Skor Penggunaan Lahan) + (Bobot x Skor Kemiringan Lereng) + (Bobot x Skor

Curah Hujan) + (Bobot x Skor Tekstur Tanah).....(3)

Tabel 5. Skor Total Kesesuaian Kawasan Imbuhan

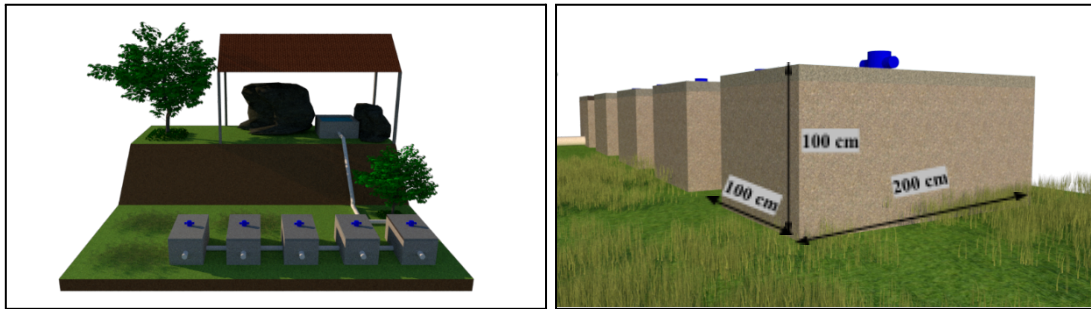
No	Kelas Kesesuaian Kawasan Imbuhan	Range Skor Total
1	Tidak Sesuai	< 2,60
2	Kurang Sesuai	2,60 – 3,50
3	Cukup Sesuai	3,60 – 4,50
4	Sesuai	> 4,60 – 5,0

(Sumber: Ludfi, 2018)

Parameter yang digunakan yaitu curah hujan, kemiringan lereng, penggunaan lahan, dan tekstur tanah. Berdasarkan hasil skoring didapatkan dua kelas kesesuaian yaitu kelas kurang sesuai dengan skor 2,95; 3,1; 3,35; dan 3,5 dengan penggunaan lahan yang mendominasi yaitu permukiman dan juga sawah serta kelas cukup sesuai dengan skor 3,6; 3,75; 3,9; 4; dan 4,15 dengan penggunaan lahan yang mendominasi yaitu kebun, ladang, dan juga semak belukar. Luas daerah imbuhan kelas kurang sesuai yaitu 1.011.571 m² atau 16,1% dari luas total daerah imbuhan serta kelas cukup sesuai yaitu 5.277.523 m² atau 83,9% dari luas total daerah imbuhan. Oleh karena itu, didapatkan bahwa klasifikasi cukup sesuai lebih mendominasi di daerah imbuhan.

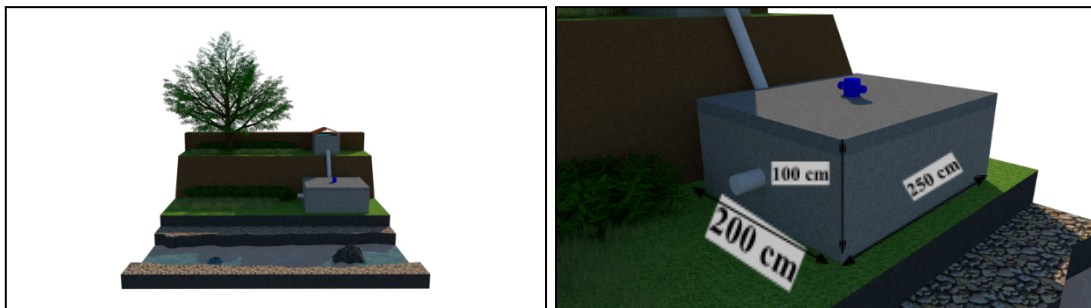
Arahan Pengelolaan

Konservasi teknis pada Mata Air Tuk Mudal dilakukan berdasarkan Petunjuk Teknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana Tahun 2007 dengan membuat bak penampung dan bak pelindung berdasarkan pertimbangan jumlah pengguna dan debit rata-rata mata air. Mata Air Tuk Mudal memenuhi kebutuhan air bersih 2397 jiwa dengan debit rata-rata 2,5953 L/detik. Maka dari itu, perlu dibuat lima bak penampung dengan volume 2 m³ dan dimensi 2m x 1m x 1m. Rancangan 3D dapat dilihat pada **Gambar 6** sebagai berikut,



Gambar 6. Detail Ukuran Bak Penampung Mata Air Tuk Mudal

Mata Air Tuk Mudal memenuhi kebutuhan air bersih 231 jiwa dengan debit rata-rata 0,1613 L/detik. Maka perlu dibuat satu bak penampung dengan volume 5 m³ dan dimensi 2m x 1m x 2,5m. Sedangkan Mata Air Slilin dipergunakan langsung di lokasi mata air tanpa penyaluran ke rumah warga sehingga tidak dibuat bak penampung dan bak pelindung melainkan hanya dibuat bak serta bangunan pelindung. Rancangan 3D dapat dilihat pada **Gambar 7** dan **Gambar 8** sebagai berikut,

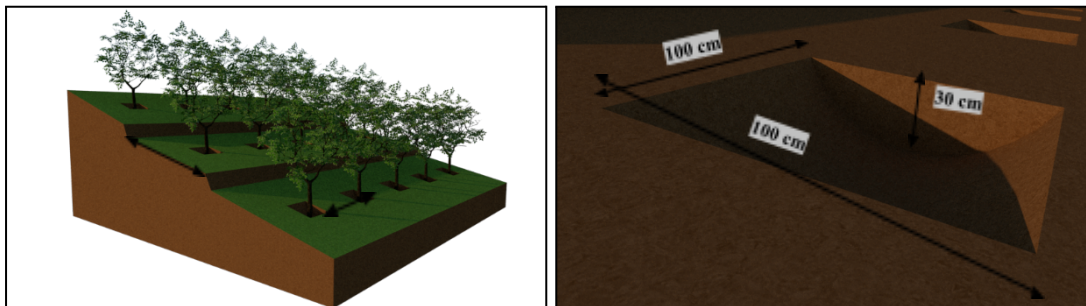


Gambar 7. Detil Ukuran Bak Penampung Mata Air Cung Lanang



Gambar 8. Bangunan Pelindung Mata Air Slilin

Konservasi di daerah imbuhan dilakukan berdasarkan Pusat Penelitian Pengembangan Tanah dan Agroklimat dalam Dariah (2004) dengan memilih teras individu yang cocok diterapkan pada kemiringan lereng curam dengan penerapan pada penggunaan lahan kebun dan semak belukar. Teras individu diterapkan pada daerah imbuhan yang memiliki kemiringan lereng agak curam dan bukan pada kemiringan lereng curam. Hal tersebut mempertimbangkan bahwa lokasi penelitian berada pada zona tingkat bahaya longsor sedang hingga tinggi berdasarkan BPBD Kulon Progo. Teras individu yang dibuat dengan dimensi 100 cm x 100 cm x 30 cm dengan lobang tanam di bagian tengah dan jarak antara teras yaitu 4-7 m sesuai diameter kayu. Dimensi teras individu disajikan pada **Gambar 9** berikut,



Gambar 9. Ukuran Teras Individu

Konservasi tidak hanya dilakukan secara teknik, namun juga dilakukan secara non-teknik. Konservasi secara non-teknik dilakukan dengan pendekatan terhadap masyarakat dan pemerintah di lokasi penelitian. Pendekatan kepada masyarakat dilakukan dengan memberi penyuluhan mengenai konservasi mata air, tata cara pelaksanaan konservasi, pembuatan peraturan mengenai kegiatan yang dianggap dapat membahayakan mata air, serta melakukan pemantauan berkala pada bangunan konservasi mata air. Sedangkan pendekatan kepada instansi terkait dapat dilakukan berdasarkan Peraturan Gubernur DIY Nomor 42 Tahun 2014 tentang Kebijakan dan Strategi Pengelolaan Air Tanah. Berdasarkan peraturan tersebut dapat dilakukan konservasi sumber daya hutan dengan tujuan menurunkan lahan kritis, mengendalikan pemanfaatan air, serta melindungi keberadaan sumber air.

KESIMPULAN

Karakteristik mata air di daerah penelitian yaitu mata air rekahan, Mata Air Tuk Mudal termasuk dalam kelas debit V, Cung Lanang termasuk dalam kelas debit VI, dan Slilin termasuk dalam kelas debit VII, berdasarkan kualitas mata air cukup baik namun terdapat beberapa parameter yang masih melampaui baku mutu yaitu DO, TSS, COD, BOD, dan total coliform.

Arahan teknik konservasi secara teknis di daerah imbuhan yaitu pembuatan teras individu. Arahan teknik konservasi yang dilakukan di mata air terbagi menjadi teknis dan non-teknis, konservasi secara teknis dilakukan dengan pembuatan bak pelindung dan bak penampung mata air menggunakan sistem gravitasi, konservasi secara non-teknis dilakukan dengan pendekatan kepada masyarakat dan instansi terkait di lokasi penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Herwin Lukito, ST., M.Si dan Bapak Aditya Pandu Wicaksono, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada perangkat Kalurahan Sidoharjo dan Kalurahan Gerbosari, Kapanewon Samigaluh, Kabupaten Kulon Progo, DIY yang telah memberikan izin sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, Lintang, et al. (2020). Studi Kualitas Perairan Berdasarkan Parameter Biologi, Fisika, dan Kimia di Aliran Mata Air Sumber Maron Kecamatan Pagelaran Kabupaten Malang (Sebagai Sumber Belajar Biologi). Seminar Nasional 2019, Vol. 5, 61–66.
- Apriadi. (2008). Pelayanan PDAM Way Rilau Berdasarkan Pendapatan Pelanggan di Kota Bandar Lampung. Publikasi Ilmiah.
- Arsyad, Sitanala dan Ernani Rustiadi. 2008. Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan. Jakarta : Yayasan Pustaka Obor Indonesia
- Cahyana, Gede H. (2010). Variasi Teknologi Pengurangan Kesadahan Dalam Pengolahan Air Minum. Jurnal Sositologi Terapan, XV, 39-49.
- Dariah, A, U. Haryati, T. Budhyastoro. (2004). Teknologi Konservasi Tanah Mekanik. Bogor: Puslitbangtanak.
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air. Yogyakarta : Percetakan Kanisius.
- Hendrayana, Heru. (2015). Hidrogeologi Mata Air. Gadjah Mada University Press, 45.

- Ludfi, M. Tufaila Hemon, dan Hasbullah Syaf. (2018). Analisis Penentuan Zona Resapan Air Tanah di Kecamatan Rumbia dan Rumbia Tengah Kabupaten Bombana. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 3(1), 1-16.
- Nurvitasari, Shinta. (2019). Kajian Potensi Mata Air Untuk Kebutuhan Air Domestik Penduduk Desa Sidoharjo Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulonprogo. *Jurnal Geografi Universitas Gadjah Mada*, 1-10.
- Todd, D. K. (1980). *Groundwater Hydrology* 1st Edition. New Jersey: John Wiley and Sons Inc