

Pemberdayaan Masyarakat dalam Perlindungan Mata Air di Desa Adat Sibetan, Karangasem, Bali

Kadek Windy Candrayana¹, AA Sagung Dewi Rahadiani¹, Made Suryanatha Prabawa², I Kadek Adhitya Wiguna¹, I Made Ova Praditya¹

¹Program Profesi Insinyur, Fakultas Teknik dan Perencanaan-Universitas Warmadewa

²Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Perencanaan-Universitas Warmadewa

¹windy.candrayana@warmadewa.ac.id

Abstrak

Mata air pada Propinsi Bali selain memiliki manfaat sebagai pemenuhan kebutuhan air, mata air memiliki peran dalam kegiatan keagamaan di Bali. Ritual keagamaan yang memanfaatkan mata air sebagai sarana adalah melukat. Melukat adalah ritual pembersihan diri yang saat ini mulai populer sebagai wisata religius yang ditawarkan beberapa kawasan mata air di Bali. Mata Air Yeh Jepun yang berada di Desa Sibetan dimanfaatkan sebagai sumber air bersih masyarakat sekitar. Kondisi mata air saat ini terancam akibat terjadinya banjir yang terjadi pada sungai sehingga diperlukan perlindungan mata air. Kegiatan ini dilakukan dengan mendesain perlindungan dan penataan mata air untuk dapat memberikan nilai tambah pada kawasan mata air. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pelaksanaan survey berupa survey topografi, survey pengukuran debit, dan pengujian kualitas air. Hasil dari kegiatan ini adalah senderan mengelilingi mata air, batas sempadan mata air dan penataan mata air. Rekomendasi pembangunan senderan bertujuan untuk melindungi mata air dari kejadian banjir. Penetapan sempadan mata air yang direkomendasikan adalah 200m yang bertujuan untuk menjaga daerah resapan pada mata air.

Kata Kunci: Mata Air, Sempadan Mata Air, Perlindungan Mata Air

Abstract

In addition to its benefits as a means of fulfilling water needs, springs in Bali Province also play a role in religious activities in Bali. Religious rituals that utilize springs as a means are melukat. Melukat is a self-cleansing ritual that is currently popular as religious tourism offered by several spring areas in Bali. Yeh Jepun Spring located in Sibetan Village is used as a source of clean water for the surrounding community. The condition of the spring is currently threatened by flooding that occurs in the river so spring protection is needed. This activity is carried out by designing protection and arrangement of springs to be able to provide added value to the spring area. The implementation of the activity begins with the implementation of a survey in the form of a topographic survey, discharge measurement survey, and water quality testing. The results of this activity are embankments surrounding the spring, spring boundaries and the arrangement of springs. The recommendation for the construction of embankments aims to protect springs from flooding. The recommended spring boundary is 200m which aims to maintain the infiltration area of the spring.

Keywords: Springs, Spring Boundaries, Spring Protection

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan air bersih semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk, karena air tidak hanya digunakan untuk konsumsi minum tetapi juga untuk keperluan rumah tangga, sanitasi, pertanian, peternakan, dan lainnya (Santoso, Prasetya and Saputra, 2020). Sumber mata air merupakan indikator lingkungan yang penting dimana kualitas, kandungan kimia dan fisika yang terdapat dalam air sangat

dipengaruhi oleh media yang dilewati (Jasik, Malek and Zelazny, 2017). Kandungan mata air yang berbahaya bagi tubuh manusia adalah kandungan kimia yang terdiri dari Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Nitrat (Ni) (Birami *et al.*, 2019). Elemen kimia ini dapat masuk pada tubuh manusia melalui konsumsi langsung dan kontak kulit saat mencuci, berenang, dan mandi (USEPA, 2016).

Mata air pada Propinsi Bali selain memiliki manfaat sebagai pemenuhan kebutuhan air, mata air memiliki peran dalam kegiatan keagamaan di Bali. Siklus air dimuliakan dalam sebuah peradaban, karena air penyebab suatu daerah tanahnya menjadi subur dalam menghidupi masyarakatnya, sehingga manusia yang awalnya hidupnya berpindah-pindah tempat, menjadi mulai hidup menetap dengan bercocok tanam dan membangun peradaban, kemudian diiringi berkembangnya kerajaan-kerajaan besar. Kebudayaan Bali terbentuk oleh peradaban air di tepian sungai, danau, laut dan sumber air lainnya dibangunlah tempat suci, untuk kemudian dilaksanakan ritual keagamaan untuk menunjukkan rasa hormat dan bakti terhadap keberadaan air (Sarjana and Astrini, 2021). Ritual keagamaan yang memanfaatkan mata air sebagai sarana adalah melukat. Melukat adalah ritual pembersihan diri yang saat ini mulai populer sebagai wisata religius yang ditawarkan beberapa kawasan mata air di Bali (Gorda, Sudharma and Sutrisni, 2023). Salah satu Mata Air yang berada di Desa Sibetan, yaitu Mata Air/Beji Yeh Jepun saat ini dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan kebutuhan air irigasi. Beji ini memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi daerah tujuan wisata Desa Sibetan. Lokasi Beji yang berada pada areal persawahan dan perbukitan memberikan daya tarik dan suasana yang menyejukkan (Gambar 1).



Gambar 1 Lokasi dan kondisi Mata Air Yeh Jepun, Sibetan

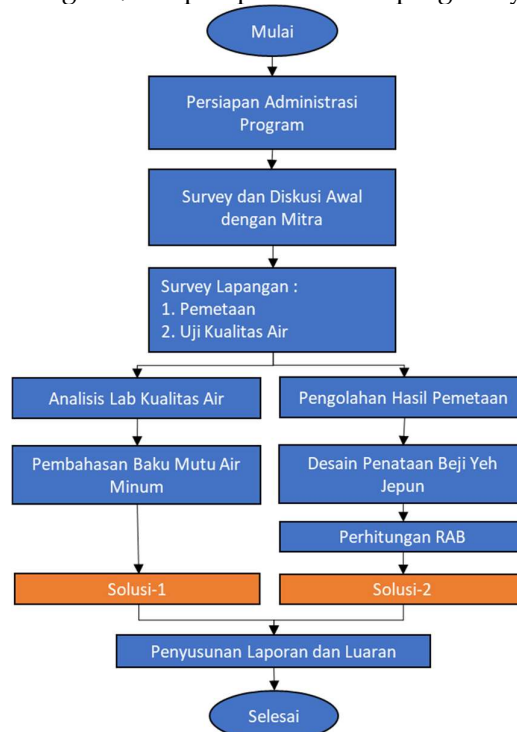
Berdasarkan hasil survey pendahuluan bersama mitra (Desa Adat Sibetan) diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

- Kondisi Beji Yeh Jepun belum tertata sehingga rawan mengalami pencemaran
- Belum pernah dilakukan pengujian kualitas air pada Beji Yeh Jepun
- Perlunya ditetapkan sempadan mata air untuk melindungi keberadaan Beji Yeh Jepun

Untuk dapat membantu mitra dalam melakukan penataan dan konservasi mata air, maka tim pengabdian akan melakukan beberapa tahapan kegiatan untuk menghasilkan desain penataan Beji. Kegiatan yang akan dilakukan adalah pengujian kualitas air (kimia dan biologi), pengukuran kawasan beji, desain penataan dan rekomendasi zona sempadan mata air.

II. METODE PENELITIAN

Untuk menghasilkan solusi yang tepat diperlukan tahapan pelaksanaan kegiatan yang sistematis. Berikut adalah langkah/tahapan pelaksanaan program yang akan dilakukan.



Gambar 2 Langkah pelaksanaan program

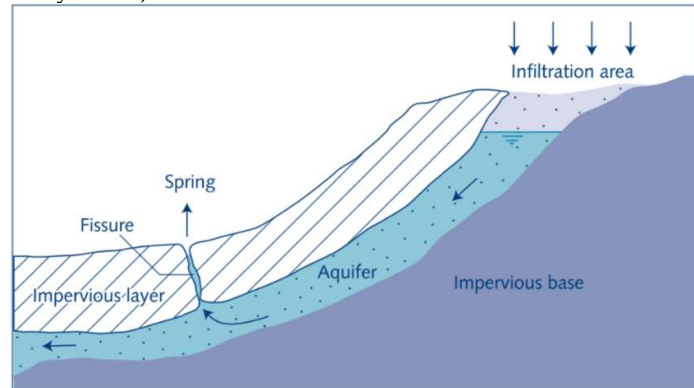
Pelaksanaan program ini diawali dengan persiapan administrasi yang meliputi surat menyurat dan kontrak pelaksanaan. Selanjutnya dilakukan survey dan diskusi awal dengan mitra terkait detail rencana program dan jadwal pelaksanaan program. Dari survey awal diketahui secara detail permasalahan yang dihadapi oleh mitra. Survey lapangan yang dilakukan adalah pemetaan dan pengujian kualitas air.

Metode pengambilan sample mata air menggunakan botol sampel steril dan segera dibawa ke UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali. Suhu sample harus terjaga 4°C dan analisis sample dilakukan mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Per/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih (Mardina *et al.*, 2023). Kualitas dan kuantitas air sama pentingnya, tergantung pada kebutuhan spesifik pemanfaatannya (Eryani, Candrayana and Jayantari, 2023). Sehingga pengukuran kuantitas air juga dilakukan pada tahapan ini. Metode pengukuran kuantitas air Beji Yeh Jepun menggunakan metode pengukuran tampungan sederhana, yaitu mencatat volume air dalam rentang waktu tertentu.

Metode pemetaan yang digunakan adalah pemetaan dengan menggunakan GPS RTK. Pengukuran dengan GPS RTK cocok untuk area yang luas dengan tingkat akurasi yang baik (Anthony and Eboigbe, 2020). Hasil pemetaan diolah dengan Autocad Civil 3D yang selanjutnya dilanjutkan dalam penggambaran desain dan area sempadan. Batas sempadan mata air didasarkan atas Permen PUPR No.28/PRT/M/2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau. Pasal 11 pada peraturan tersebut menjelaskan garis sempadan mata air ditentukan mengelilingi mata air paling sedikit berjarak 200m dari pusat mata air.

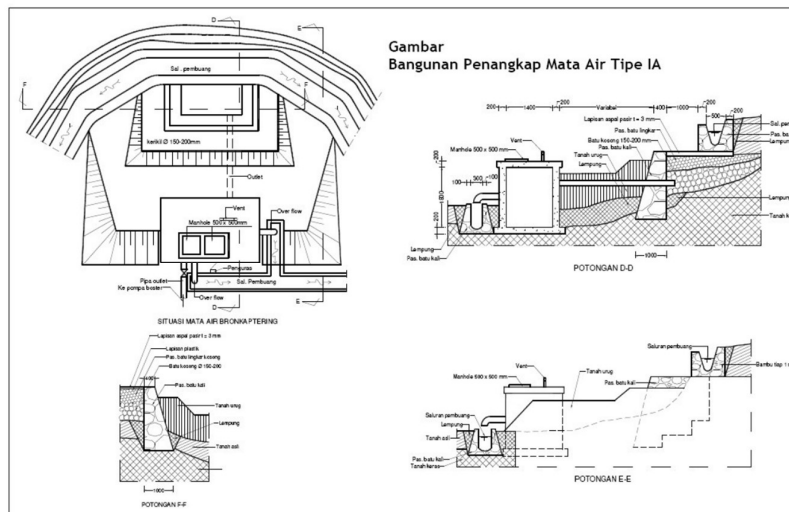
Analisis hidrologi aliran permukaan dan aliran air tanah dilakukan untuk mengetahui sumber utama dari mata air. Aliran hujan akan mengalami proses infiltrasi dan pada

beberapa rekahan geologi akan muncul ke permukaan sebagai mata air (**Error! Reference source not found.**). Tinggi curah hujan tahunan yang dikorelasikan dengan kondisi geologi regional dapat memberikan informasi proses infiltrasi hingga terjadinya sumber mata air (Owen and Pavlowsky, 2011).



Gambar 3 Proses hidrologi mata air

Desain penataan mata air sesuai dengan Tatacara Pembuatan Bangunan Penangkap Mata Air, Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4 Contoh bangunan penangkap mata air

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Survey Pengukuran

Pengukuran *site* Mata Air Yeh Jepun menggunakan alat GPS RTK oleh tim Laboratorium Fakultas Teknik dan Perencanaan Univ. Warmadewa. Pelaksanaan pengukuran dengan GPS RTK memiliki kelebihan yaitu waktu pelaksanaan survey yang lebih cepat dan hasil akurat (Upiani, Magdalena and Devy, 2023).

2. Hasil Survey Pengujian Kualitas dan Kuantitas Air

Pengambilan sample mata air dilakukan secara langsung pada Mata Air Yeh Jepun dengan waktu pengambilan dilakukan pada tanggal 7 Juli 2024 (Gambar 5). Pengujian sample yang dilakukan adalah pengujian kandungan kimia dengan 17 (tujuh belas) parameter pengujian. Hasil pengujian 17 parameter menunjukkan parameter pH pada MA. Yeh Jepun sebesar 6.44. Nilai ini dibawah standar pH air minum yang memiliki rentang 6.5-

8.5 (Kementerian Kesehatan, 2010). Tingkat keasaman air yang berada dibawah pH 6.5 dapat menyebabkan peningkatan keasaman pada lambung dan gigi jika dikonsumsi, dan menyebabkan iritasi pada kulit (Sainudin, Angki and Jannah, 2022).



Gambar 5 Dokumentasi pengambilan sample mata air

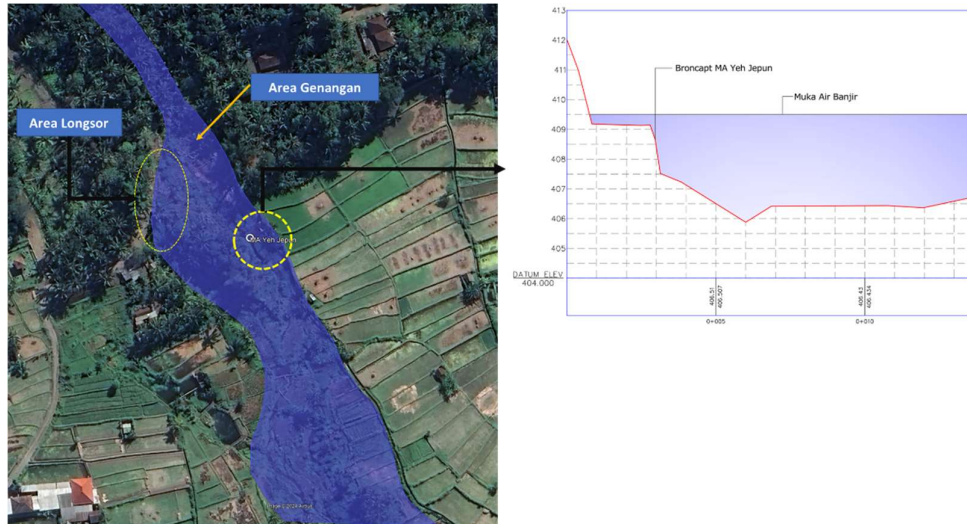
Pengujian kuantitas (debit) mata air dilakukan dengan metode tampungan dengan mencatat waktu yang diperlukan untuk volume air pada gelas ukur. MA Yeh Jepun terdapat 5 (lima) outlet mata air dengan total debit sebesar 1.88 L/detik (Tabel 1). Debit MA Yeh Jepun ini menyediakan air sebesar 162,115.64 liter/hari sehingga mampu melayani 2026 orang dengan konsumsi air sebesar 80 liter/orang/hari. Jika mata air ini dimanfaatkan, maka dapat melayani 23.28% jumlah penduduk Desa Sibetan yang berdasarkan data BPS jumlah penduduk saat ini mencapai 8702 orang.

Tabel 1 Hasil pengukuran debit mata air Yeh Jepun

No	Sumber	Waktu (s)	Vol (ml)	Debit (ml/s)	Debit (l/s)	Debit Rerata (L/s)
1	B1	2.62	970	370.23	0.37	0.39
		2.51	930	370.52	0.37	
		2.25	970	431.11	0.43	
2	B2	2.19	820	374.43	0.37	0.36
		2.44	900	368.85	0.37	
		2.45	840	342.86	0.34	
3	B3	1.93	710	367.88	0.37	0.35
		2.65	930	350.94	0.35	
		2.37	810	341.77	0.34	
4	B4	2.46	930	378.05	0.38	0.38
		2.39	960	401.67	0.40	
		2.51	900	358.57	0.36	
5	B5	2.51	1000	398.41	0.40	0.39
		2.32	880	379.31	0.38	
		2.51	990	394.42	0.39	
TOTAL						1.88

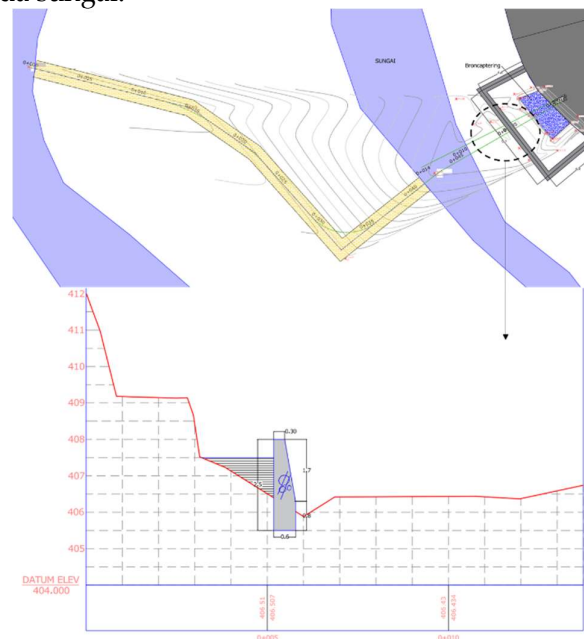
3. Desain Penataan Mata Air

Desain penataan mata air pada MA Yeh Jepun bertujuan untuk menjaga area mata air dan melindungi mata air dari kejadian banjir. Hasil diskusi dengan masyarakat sekitar diketahui bahwa pada 24 Desember 2023 yang menyebabkan longsor pada jalan menuju mata air dan tinggi muka air banjir berada diatas *broncaptering* MA Yeh Jepun (Gambar 6).



Gambar 6 Kondisi genangan dan muka air banjir MA Yeh Jepun

Dari kondisi pada Gambar 6, maka direncanakan perlindungan berupa dinding penahan tanah disekitar mata air. DPT ini bertujuan untuk mengurangi daya rusak aliran banjir yang terjadi pada sungai.

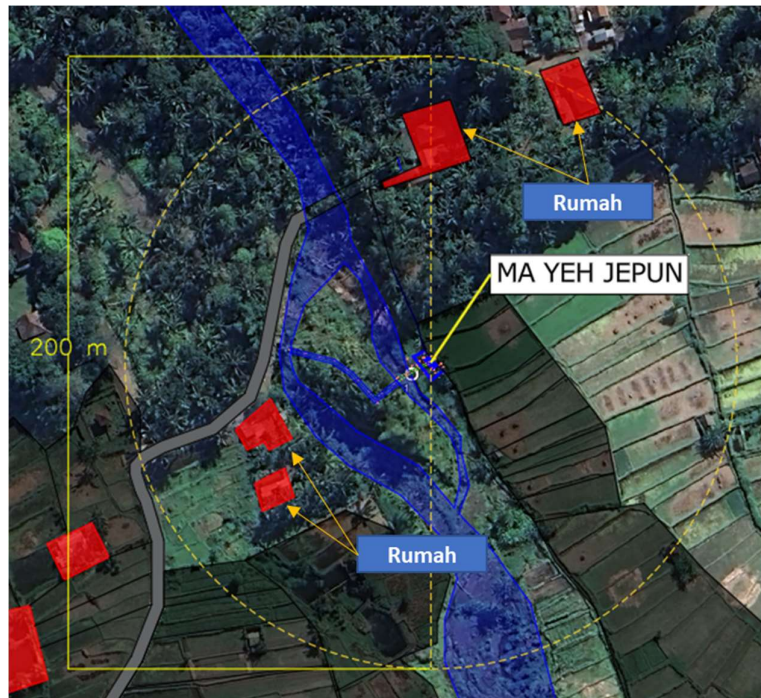


Gambar 7 Penataan MA Yeh Jepun

4. Sempadan Mata Air

Mata air merupakan proses munculnya air tanah ke permukaan karena beberapa faktor seperti topografi, curah hujan, struktur geologi, dan penggunaan lahan. Faktor tersebut yang mempengaruhi karakteristik masing-masing mata air seperti debit, sebaran, kualitas dan tipe mata air (Gibran and Kholid, 2020). Kondisi penggunaan lahan merupakan faktor yang dapat dikendalikan untuk menjaga kontinuitas sumber mata air. Metode pembatasan penggunaan lahan yang dapat diterapkan adalah dengan menetapkan sempadan mata air. Penetapan sempadan mata air mampu menjaga area *recharge* atau penyerapan sehingga keseimbangan air tanah tidak terganggu. Garis sempadan mata air

ditentukan mengelilingi mata air paling sedikit berjarak 200 (dua ratus) meter dari pusat mata air (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2015). Berdasarkan kondisi tersebut, maka ditentukan sempadan MA Beji Yeh Jepun pada Gambar 8.



Gambar 8 Sempadan Mata Air Beji Yeh Jepun

Berdasarkan gambar sempadan diatas, terdapat ± 4 area pemukiman yang berada pada radius sempadan mata air. Jumlah pemukiman pada area ini disarankan untuk tidak bertambah sehingga tidak terjadi pencemaran pada air tanah yang dapat berpengaruh pada kualitas MA Beji Yeh Jepun.

5. Sosialisasi Hasil Kegiatan

Sosialisasi hasil kegiatan dilakukan untuk memberikan edukasi pada masyarakat khususnya pemerintah Desa Sibetan dalam hal ini Kepala Desa Sibetan dan Perbekel Desa Sibetan. Sosialisasi yang dilakukan adalah dengan pemaparan desain penataan mata air, penyampaian hasil pengujian kualitas air, dan edukasi tentang sempadan Mata Air. Desain penataan mata air yang dihasilkan, selanjutnya dapat digunakan oleh Desa Sibetan sebagai dasar penggunaan dana desa dalam pelaksanaan proyek penataan. Data hasil pengujian kualitas air digunakan sebagai dasar untuk mengedukasi masyarakat bahwa kualitas air saat ini tergolong kualitas air yang baik, namun secara nilai pH air saja yang berada dibawah baku mutu yang diisyaratkan. Untuk rekomendasi sempadan mata air, dapat menjadi pertimbangan pada pemerintah desa untuk dapat dituangkan dalam peraturan desa atau awig-awig sehingga kualitas dan kuantitas air pada MA Yeh Jepun dapat terjaga dengan baik.



Gambar 9 Dokumentasi sosialisasi dengan perangkat Desa Sibetan

IV. SIMPULAN DAN SARAN

1. *Simpulan*

Berdasarkan survey, analisis dan sosialisasi yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Kualitas air di MA Yeh Jepun secara keseluruhan sesuai dengan baku mutu yang diisyaratkan, hanya pada parameter pH yang berada dibawah ambang batas. Debit pada MA Yeh jepun sebesar 1.88 liter/detik. Debit yang tersedia ini mampu melayani 23.28% kebutuhan air penduduk Desa Sibetan jika dimanfaatkan secara optimal.
- b. Penataan mata air yang diusulkan adalah dengan pembuatan Dinding Penahan Tanah (DPT) yang mengelilingi mata air. DPT ini bertujuan untuk mengurangi daya rusak air sungai saat terjadi banjir. Penataan yang diusulkan lainnya adalah dengan pembangunan jalan akses menuju mata air.
- c. Rekomendasi sempadan mata air yang diusulkan adalah garis sempadan yang mengelilingi mata air dengan diameter 200m. Radius 200m yang direkomendasikan telah terdapat bangunan/pemukiman yang dapat mengganggu resapan mata air.
- d. Hasil sosialisasi adalah rekomendasi yang diberikan akan digunakan sebagai proposal pengajuan dana pembangunan desa. Rekomendasi sempadan mata air akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan peraturan desa (awig-awig) untuk melindungi mata air

2. *Saran*

Saran dari hasil kegiatan ini adalah perlunya kegiatan lanjutan untuk mengatasi banjir yang terjadi disungai tersebut sehingga tidak merusak infrastruktur eksisting seperti jalan dan mata air yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony, I. A. I. and Eboigbe, A. S. M. A. (2020) 'Comparison of Orthometric Heights Obtained Using Total Station and Differential Global Positioning Systems (DGPS) With Precise Levels Instruments', pp. 15–22. doi: 10.9790/1813-0908011522.
- Birami, F. A. *et al.* (2019) 'Assessment of spring water quality and associated health risks in a high-level natural radiation area , North Iran'.
- Eryani, I. G. A. P., Candrayana, K. W. and Jayantari, M. W. (2023) 'Sustainable Management Model for Springs Water in Remote Areas as an Effort to Fulfill Water Needs', *International Journal on Engineering Applications (IREA)*, 11(November).
- Gibran, A. and Kholid, N. (2020) 'Teknik Konservasi Mataair Berdasarkan Karakteristiknya : Studi Kasus Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, di. Yogyakarta', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), pp. 342–353.
- Gorda, A. A. A. N. S. R., Sudharma, K. J. A. and Sutrisni, K. E. (2023) *Melukat Ritual for Commercialization and Protection Toward Cultural Tourism in Bali*. Atlantis Press SARL. doi: 10.2991/978-2-494069-93-0.
- Jasik, M., Malek, S. and Zelazny, M. (2017) 'Effect of water stage and tree stand composition on spatiotemporal differentiation of spring water chemistry draining Carpathian flysch slopes (Gorce Mts)', *Sci. Total. Environ*, 599, pp. 1630–1637.
- Kementerian Kesehatan (2010) *Permenkes No 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (2015) *Permen 28/PRT/M/2015 Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau*.
- Mardina, V. *et al.* (2023) 'Analisis Kandungan Cadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Kawasan Ekosistem Air Panas Terujak Aceh Timur dengan Metode AAS', *Quimica: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 5(1), pp. 1–4. Available at: <https://ejournalunsam.id/index.php/JQ>.
- Owen, M. R. and Pavlowsky, R. T. (2011) 'Base flow hydrology and water quality of an Ozarks spring and associated recharge area , southern Missouri , USA', pp. 169–183. doi: 10.1007/s12665-010-0836-4.
- Sainudin, A., Angki, J. and Jannah, E. (2022) 'Dampak Konsumsi Air Hujan Terhadap Status Keparahan Karies Gigidi Masyarakat Desa', *Media Kesehatan Gigi*, 21(1), pp. 35–40.
- Santoso, D., Prasetya, J. and Saputra, D. (2020) 'Analisis Daya Dukung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Di Pulau Karimunjawa', *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), pp. 290–296. doi: <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.290-296>.
- Sarjana, I. P. and Astrini, N. N. R. (2021) 'Penglukatan Pancoran Solas Pura Taman Mumbul Di Desa Sangeh Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung', *VIDYA WERTTA: Media ...*, 4, pp. 91–109. Available at: <https://ejournal.unhi.ac.id/index.php/vidyawertta/article/view/2168%0Ahttps://ejournal.unhi.ac.id/index.php/vidyawertta/article/download/2168/1296>.
- Upiani, I., Magdalena, H. and Devy, S. D. (2023) 'Evaluasi Pengukuran Tanda Batas Menggunakan Gps Geodetik pada IUP PT . Pancaran Surya Abadi', *Journal of Comprehensive Science*, 2(9), pp. 1531–1543. doi: <https://doi.org/10.59188/jcs.v2i9.506>.
- USEPA (2016) *Integrated Risk Information System (IRIS)*. Washington DC, USA.