

Teknik Konservasi Daerah Imbuhan Mata Air Sendang Songo Desa Punduhsari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah

Syuhulin Darobawong¹⁾ dan Aditya Pandu Wicaksono¹⁾

^{1, 2)}Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: 114200065@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Mata Air Sendang Songo di Desa Punduhsari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah saat ini dimanfaatkan sebagai sumber air domestik oleh sebagian masyarakat Dusun Punduh, Dusun Ngruwuh Kulon, dan Dusun Bulu. Daerah imbuhan Mata Air saat ini dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lokasi permukiman, pertanian dan perkebunan. Pemanfaatan lahan pada daerah imbuhan akan mempengaruhi kelangsungan dari Mata Air Sendang Songo. Untuk itu diperlukan adanya upaya pengelolaan agar pemanfaatan lahan yang dilakukan masyarakat tidak mengganggu fungsi kawasan sebagai daerah imbuhan. Metode survei, analisis matematis dan metode evaluasi digunakan untuk mencapai tujuan dari penelitian. Aspek-aspek yang diolah terdiri dari topografi, kemiringan lereng, penggunaan lahan dan tekstur tanah di daerah penelitian. Data dari aspek-aspek tersebut dianalisis dan diinterpretasikan sehingga mendapatkan teknik konservasi yang tepat. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa daerah imbuhan Mata Air Sendang Songo berada di sisi utara mata air yang terbagi kedalam dua kelas yaitu daerah imbuhan tidak sesuai dengan luas 41,4 Ha dan daerah imbuhan kurang sesuai dengan luas 94,6 ha. Konservasi yang dilakukan pada daerah imbuhan yaitu dengan pembuatan rorak/saluran buntu sebanyak 969 buah dan lubang resapan biopori sebanyak 3 buah untuk setiap 20 m² luas bangunan yang bertujuan untuk menambah pasokan air tanah pada mata air.

Kata Kunci: Daerah Imbuhan ; Mata Air ; Konservasi

ABSTRACT

The Sendang Songo Spring in Punduhsari Village, Manyaran District, Wonogiri Regency, Central Java is currently used as a domestic water source by some of the people of Punduh Hamlet, Gruwuh Kulon Hamlet, and Bulu Hamlet. The spring recharge area is currently used by the community as a location for settlements, agriculture and plantations. Land use in the recharge area will affect the sustainability of the Sendang Songo Springs. For this reason, management efforts are needed so that land use by the community does not interfere with the area's function as a recharge area. Survey methods, mathematical analysis and evaluation methods are used to achieve the objectives of the research. The aspects processed consist of topography, slope, land use and soil texture in the research area. Data from these aspects are analyzed and interpreted to obtain appropriate conservation techniques. Based on the research results, it was found that the recharge area of the Sendang Songo Spring is on the north side of the spring which is divided into two classes, namely the inappropriate recharge area with an area of 41.4 Ha and the inappropriate recharge area with an area of 94.6 ha. The conservation carried out in the recharge area is by making 969 dead-end drains and 3 biopore absorption holes for every 20 m² of building area with the aim of increasing the groundwater supply in the springs.

Keywords: Conservation ; Recharge Area ; Spring

PENDAHULUAN

Air meropidan salah satu sumber daya alam yang menjadi sumber kehidupan bagi seluruh makhluk hidup yang ada di bumi ini. Sumber air tersebut terbagi menjadi sumber air yang terdapat di permukaan maupun di bawah permukaan bumi atau yang biasa disebut airtanah (Firizqi et al., 2019). Salah satu sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan oleh manusia yaitu air tanah. Air tanah merupakan air yang bergerak dalam lapisan tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah tersebut (Wahyudi, 2009). Air tanah yang keluar menuju permukaan sebagai aliran maupun rembesan secara alami disebut sebagai mata air (Hendaryana, 2013)

Kondisi sumber daya air khususnya air tanah cenderung berbeda-beda pada setiap daerah. Hal tersebut sangat dipengaruhi oleh bagaimana kondisi alam pada daerah resapan dan juga kegiatan masyarakat yang berada di daerah tersebut (Mashuri et al., 2015). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kondisi mata air baik dalam segi kualitas maupun kuantitasnya, yaitu tinggi rendahnya curah hujan wilayah, luas daerah tangkapan, karakteristik hidrologi permukaan tanah (terutama permeabilitasnya), topografi, karakteristik hidrologi formasi akuifer dan struktur geologi (Seizarwati et al., 2021). Konservasi kuantitas sumber daya air dilakukan dengan prinsip untuk menyimpan air pada lahan dan berusaha untuk mengurangi jumlah aliran limpasan (Kodoatie, 2012)

Mata Air Sendang Songo di Desa Punduhsari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah saat ini dimanfaatkan sebagai sumber air domestik oleh sebagian masyarakat Dusun Punduh, Dusun Ngruwuh Kulon, dan Dusun Bulu. Daerah penelitian termasuk dalam daerah rawan kekeringan akibat kurangnya pemenuhan akan kebutuhan air minum. Daerah imbuhan dari Mata Air Sendang Songo saat ini dimanfaatkan sebagai permukiman, pertanian dan perkebunan. Pemanfaatan lahan pada daerah imbuhan akan mempengaruhi fungsi kawasan sebagai daerah resapan. Hal tersebut semakin diperparah oleh kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian sumber daya air menyebabkan masyarakat yang berada di daerah tersebut akan mengalami kesulitan apabila terjadi penurunan kuantitas dan kualitas di mata air tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui menentukan letak daerah imbuhan, mengevaluasi kesesuaian daerah imbuhan, dan mengetahui teknik konservasi yang sesuai untuk daerah imbuhan dari mata air di daerah penelitian.

METODE

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data faktual terhadap kondisi eksisting daerah imbuhan, mengolah data lapangan yang telah didapat dan melakukan analisa terhadap data yang ada untuk mengetahui upaya konservasi daerah imbuhan yang dapat dilakukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei dan pemetaan, matematis, dan metode evaluasi. Metode survei dan pemetaan dilakukan untuk mendapatkan data primer di lapangan dilakukan dengan cara pengukuran, pengamatan, pencarian informasi yang terkait dengan objek penelitian yang terdapat di lapangan. Metode survei lapangan meliputi pencarian data mengenai rona lingkungan terutama yang terkait dengan parameter untuk skoring dan pembobotan nilai daerah imbuhan. Metode matematis yang digunakan pada penelitian ini meliputi perhitungan nilai imbuhan untuk mengetahui kelas imbuhan. Metode evaluasi merupakan cara yang digunakan untuk mengevaluasi hasil analisis data yang didapatkan dari survei lapangan dan dari perhitungan yang menggunakan metode matematis. Hasil evaluasi digunakan sebagai acuan untuk mengetahui kondisi eksisting dari daerah imbuhan mata air dan dalam menentukan arahan konservasi yang akan dilakukan terkait daerah imbuhan tersebut.

Penentuan daerah imbuhan dilakukan berdasarkan Permen ESDM Nomor 31 Tahun 2018 tentang Pedoman Penetapan Zona Konservasi Air Tanah. Deliniasi daerah imbuhan dapat dilakukan dengan memperhatikan topografi lereng, pola aliran sungai dan kedudukan muka air tanah. Penentuan daerah imbuhan juga dilakukan dengan teori bahwa daerah imbuhan bagi mata air umumnya berbentuk lonjong yang mengarah ke hulu dengan jarak antara beberapa ratus meter hingga beberapa kilometer dari titik mata air, dan dibatasi dengan menggunakan analisis dari pola topografi atau bentuk lahan (Hendrayana,

2013). Acuan yang digunakan untuk mengetahui kondisi eksisting dari daerah imbuhan merupakan tabel kriteria daerah imbuhan dari Lampiran Permen PU nomor 2 Tahun 2013 tentang Pedoman Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air.

Tabel 1. Parameter Penentuan Daerah Resapan

Parameter	Klasifikasi	Skor	Bobot
Curah Hujan (CH)	>3000 mm/th	5	0,3
	2000 – 3000 mm/th	4	
	1000 – 2000 mm/th	3	
	500 – 1000 mm/th	2	
	<500 mm/th	1	
Kemiringan Lereng (KL)	<8%	5	0,15
	8% - 15%	4	
	15% - 25%	3	
	25% - 40%	2	
	>40%	1	
Penggunaan Lahan (PL)	Hutan	5	0,4
	Semak Belukar	4	
	Ladang-Kebun	3	
	Campuran	2	
	Sawah, tambak, rawa	1	
Tekstur Tanah (TT)	Permukiman	5	0,15
	Pasir	4	
	Pasir berlempung	3	
	Lempung berpasir	2	
	Lempung berpasir halus	1	

Sumber : Lampiran Permen PU No.2/2013

Data keempat parameter diatas diolah dengan cara ditumpang susunkan menjadi suatu peta satuan lahan. Setiap satuan lahan yang terbentuk kemudian dihitung nilai imbuhananya. Perhitungan nilai imbuhan dilakukan menjumlahkan hasil perkalian antara nilai bobot dan nilai peringkat pada setiap parameter dengan modifikasi sesuai Persamaan 1 (Ludfi, 2018) :

$$\text{Nilai Imbuhan} = (\text{Bobot} \times \text{Skor PL}) + (\text{Bobot} \times \text{Skor KL}) + (\text{Bobot} \times \text{Skor CH}) + (\text{Bobot} \times \text{Skor TT}) \quad (1)$$

Keterangan :

CH = Curah Hujan

KL = Kemiringan Lereng

PL = Penggunaan Lahan

TT = Tekstur Tanah

Hasil nilai daerah imbuhan kemudian ke kelompokan ke dalam beberapa kelas imbuhan berdasarkan Ludfi, 2018

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Imbuhan

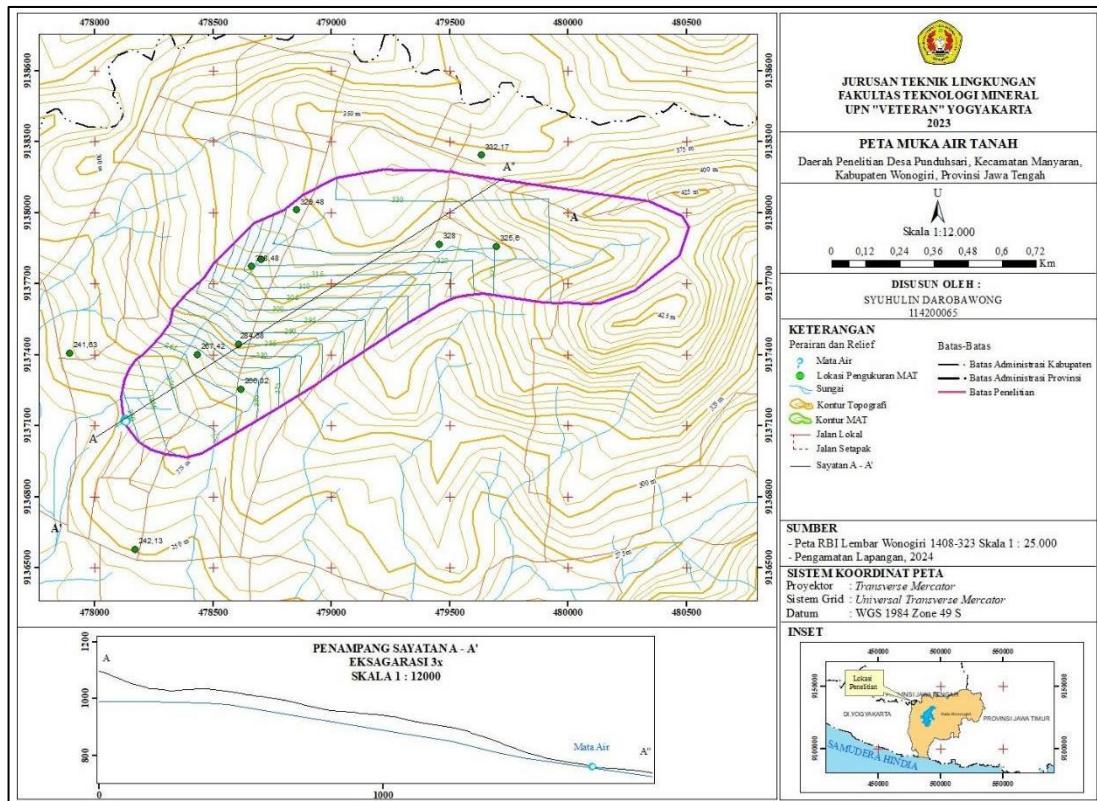
Kelas Kesesuaian Kawasan Resapan Air	Range Skor
Tidak Sesuai	<2,6
Kurang Sesuai	2,6 – 3,5
Cukup Sesuai	3,6 – 4,5
Sesuai	>4,6

Sumber : Ludfi, 2018

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mata Air Sendang Songo di Desa Punduhsari terletak di kaki lereng Gunung Api Purba Gajah Mungkur. Lokasi kemunculan mata air berada tekuk lereng atau perbatasan antara dua kelas kemiringan lereng yaitu kemiringan lereng agak curam (15% - 30%) di timur laut mata air dan kemiringan lereng miring (7% - 15%) di sisi barat daya mata air. Mata Air Sendang Songo memiliki debit yang relatif stabil baik pada musim penghujan maupun musim kemarau dengan debit rata-rata sebesar 0,803 L/detik. Mata Air Sendang Songo merupakan jenis mata air depresi yang terbentuk akibat adanya perpotongan Muka Air Tanah (MAT) oleh topografi di lokasi penelitian.

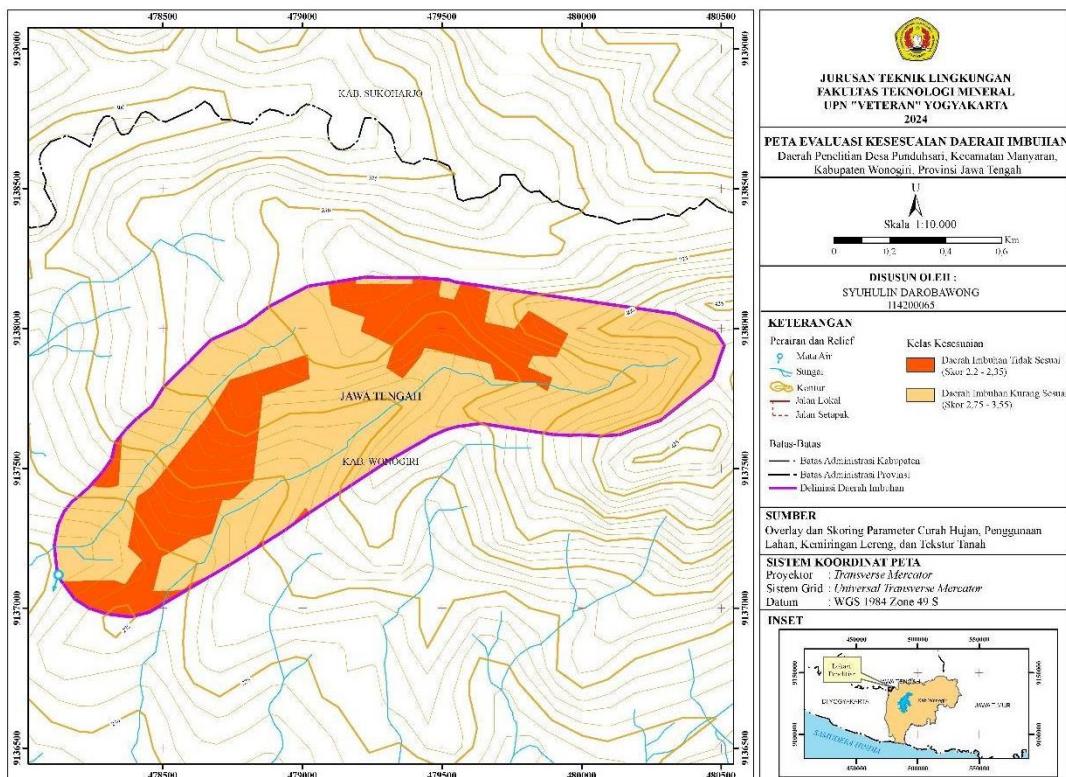
Daerah imbuhan mata air ditentukan berdasarkan Permen ESDM Nomor 31 Tahun 2018 dan teori dari Hendaryana, 2013. Lokasi mata air yang berada di tekuk lereng menunjukkan bahwa daerah imbuhan dari mata air tersebut terletak di pada lereng Gunung Gajah Mungkur. Pola aliran sungai yang ada pada di atas mata air memiliki pola pengaliran paralel yang mengarah menuju lokasi mata air. Daerah imbuhan mata air dapat dicirikan oleh keberadaan anak sungai yang relatif pendek dan lurus dengan kelas orde berkisar antara orde 1 sampai orde 3. Analisis lokasi daerah imbuhan juga dilakukan dengan mengukur kedudukan Muka Air Tanah (MAT) di sekitar lokasi penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran MAT diketahui bahwa aliran air tanah menurun mengikuti bukit dengan arah aliran menuju lokasi mata air.



Gambar 1. Daerah Imbuhan Mata Air Sendang Songo
(Sumber : Hasil Analisis 2024)

Daerah imbuhan mata air terletak di lereng Gunung Gajah Mungkur memiliki luasan 136 ha yang menampung air dengan curah hujan dengan intensitas 2000 – 3000 mm/tahun. Curah hujan tersebut termasuk dalam kategori curah hujan yang sesuai untuk daerah resapan. Daerah imbuhan mata air terdiri dari penggunaan lahan berupa permukiman, sawah, perkebunan dan tegalan dengan luas masing masing penggunaan lahan sebesar 41.3 ha, 27.6 ha, 35.6 ha, dan 30.5 ha. Penggunaan lahan merupakan parameter yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kemampuan resapan lahan dengan bobot 0,4. Setiap jenis pemanfaatan lahan memiliki karakteristik yang akan mempengaruhi kemampuan lahan

dalam meresapkan air hujan. Kemiringan lereng pada daerah imbuhan berkisar antara kemiringan 7% - 37% dengan kelas kemiringan mulai dari miring hingga curam. Kemiringan lereng memiliki pengaruh terhadap aliran *run-off* (limpasan). Semakin besar kemiringan lereng maka semakin besar pula kecenderungan air untuk menjadi aliran limpasan sehingga makin kecil jumlah air yang dapat terinfiltasi ke dalam tanah. Tekstur tanah pada daerah imbuhan berupa lempung berpasir halus yang memiliki kemampuan yang buruk dalam menyerap air dikarenakan butirannya yang rapat sehingga sulit meloloskan air. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan daerah imbuhan mata air di daerah penelitian terdiri dari dua kelas kesesuaian yaitu daerah imbuhan kurang sesuai dengan luas 94,6 ha dan daerah imbuhan tidak sesuai dengan luas 41,4 ha.



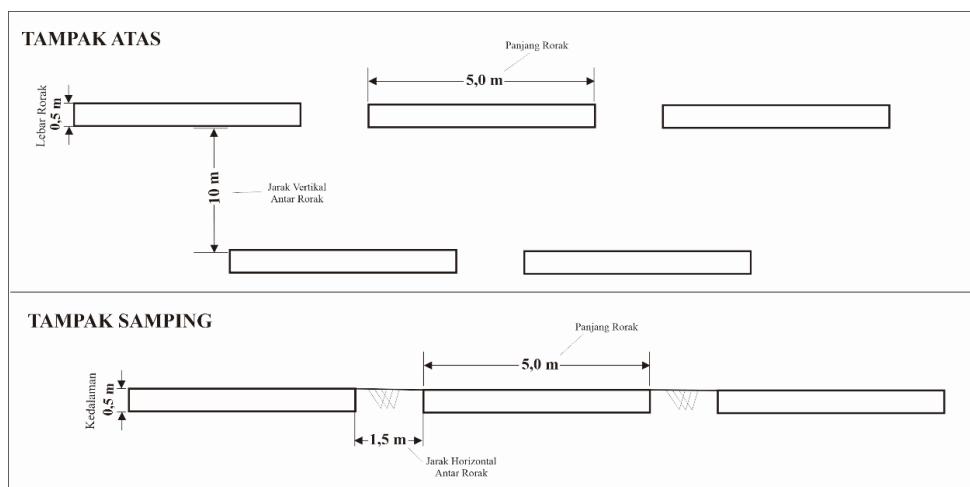
Gambar 2. Kelas Imbuhan Mata Air
(Sumber : Hasil Analisis 2024)

Arahan pengelolaan daerah imbuhan disesuaikan dengan kriteria dan kondisi eksisting yang terdapat di daerah penelitian. Konservasi daerah imbuhan bertujuan untuk mengurangi potensi air terlimpas sehingga meningkatkan kapasitas air yang dapat masuk kedalam tanah. Berdasarkan hasil evaluasi kondisi eksisting daerah imbuhan, daerah imbuhan di lokasi penelitian tidak ada yang memiliki kondisi kelas imbuhan berkelas baik. Perlu adanya peningkatan kualitas dari daerah imbuhan sehingga dapat mempertahankan keberlangsungan dari mata air. Upaya yang dapat dilakukan, mengacu pada kondisi eksisting dari daerah imbuhan adalah pembuatan rorak atau saluran buntu dan lubang resapan biopori.

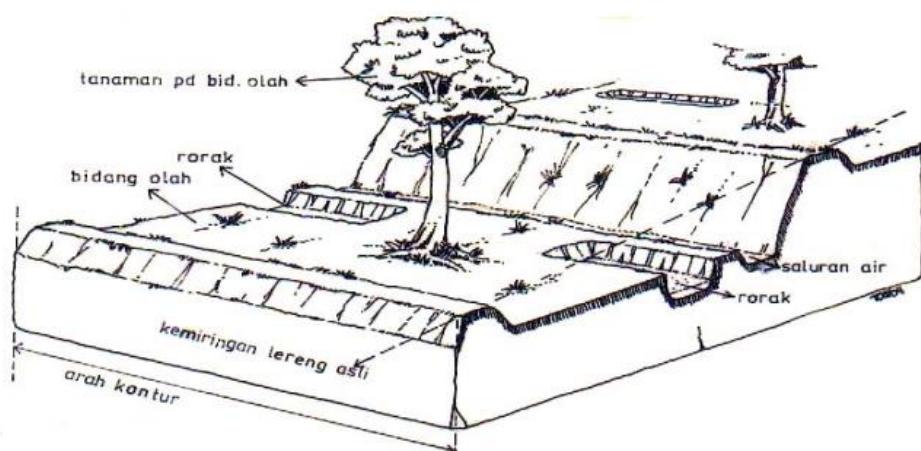
Rorak atau saluran buntu merupakan media untuk menampung dan meresapkan air serta menampung tanah yang tererosi akibat adanya aliran permukaan. Aliran limpasan yang membawa material tanah akan tertampung kembali ke dalam rorak yang dibuat memotong arah lereng lereng. Air yang tertampung pada rorak akan memiliki durasi infiltrasi yang lebih lama sehingga dapat membantu kemampuan lahan dalam meresapkan air limpasan. Penggunaan rorak atau saluran buntu dipilih karena daerah imbuhan didominasi penggunaan lahan berupa perkebunan dan tegalan dengan dengan kemiringan lereng 7% - 37%. Berdasarkan Peraturan Kementerian LHK No 23 Tahun 2021, rorak dapat dibangun pada lahan dengan kemiringan lereng antara 3% - 40% pada lahan yang memiliki aliran permukaan dan tingkat erosi tinggi seperti pada lahan perkebunan, pertanian, dan permukiman.

Pembuatan rorak hanya membutuhkan sedikit lahan sehingga tidak mengganggu kegiatan pertanian masyarakat.

Rorak dibuat sejajar dengan lereng dan disusun secara zig-zag dengan dimensi panjang x lebar x kedalaman sebesar 5 m x 0,5 m x 0,5 m. Jarak horizontal antar rorak sebesar 1,5 m dan jarak vertikal antar rorak sebesar 20 m. Debit resapan tiap rorak dengan dimensi 5 m x 0,5 m x 0,5 m pada daerah imbuhan adalah $2,59 \text{ m}^3/\text{jam}$. Luas daerah imbuhan kurang sesuai dengan penggunaan lahan berupa kebun tegalan adalah 66,1 hektar. Berdasarkan luas tersebut, dapat dibangun rorak sebanyak 969 buah atau 15 buah per hektar dengan total debit resapan sebesar $2.514 \text{ m}^3/\text{jam}$. Keberadaan rekayasa dalam bentuk rorak di daerah imbuhan diharapkan akan menjaga fungsi lahan sebagai daerah imbuhan mata air. Adanya peningkatan infiltrasi secara tidak langsung akan menambah debit air yang dikeluarkan oleh mata air sehingga dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat di daerah penelitian. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan di DAS Cidanau Banten, rorak terbukti mampu menurunkan debit *run-off* hingga 35,3% (Wirasembada, 2017)



Gambar 3. Sketsa Geometri Rorak
 (Sumber : Hasil Analisis 2024)

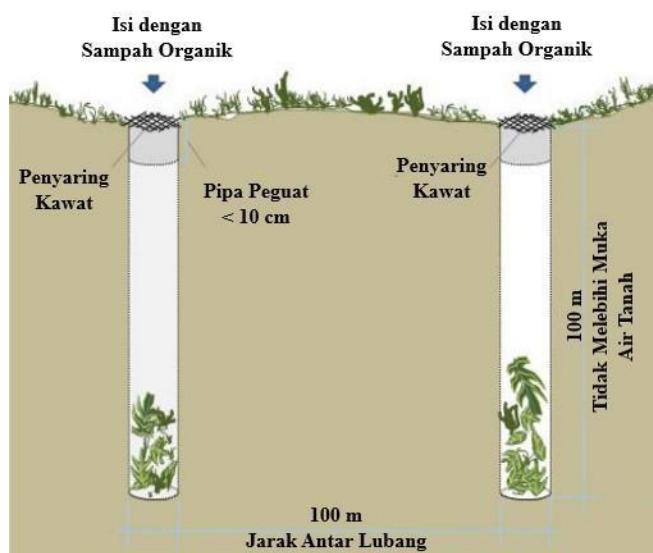


Gambar 4. Rorak
 (Sumber : Permen LHK No.23 Tahun 2021)

Konservasi juga dilakukan pada daerah imbuhan tidak sesuai dengan penggunaan lahan berupa permukiman dengan pembuatan lubang resapan biopori. Prinsip dasar konservasi daerah imbuhan dengan biopori adalah meminimalkan air menjadi limpasan dan menyimpan secara maksimal ke dalam tanah. Biopori merupakan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan yang berfungsi untuk meningkatkan daya resapan air pada tanah. Cara kerja dari biopori adalah dengan memasukan agregat

tumbuhan seperti dedaunan dan sampah organik ke dalam lubang resapan yang berfungsi untuk mendorong pembentukan biopori. Biopori merupakan pori berbentuk liang (terowongan kecil) yang terbentuk akibat aktivitas fauna tanah pengurai bahan organik (Sunjoto, 2011). Biopori inilah yang nantinya akan meningkatkan kemampuan resapan air pada tanah ketika air limpasan masuk ke dalam lubang resapan. Biopori merupakan teknik konservasi yang cocok diterapkan pada daerah permukiman karena hanya membutuhkan sedikit lahan untuk pembuatannya (Sanitya, 2018)

Pembuatan biopori mengikuti Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009. Ukuran lubang resapan yang direkomendasikan yaitu biopori dengan diameter 10 cm dengan kedalaman 100 cm. Jarak pembuatan lubang resapan biopori adalah 100 cm. Setiap bangunan dengan luasan 20 m² memerlukan 3 buah lubang resapan biopori untuk menggantikan lahan resapan yang tertutup akibat pembuatan bangunan. Apabila bangunan memiliki luas lebih dari 20 m² dilakukan penambahan jumlah lubang resapan biopori sebanyak 1 buah untuk setiap 7 m² luas bangunan. Lokasi pembuatan lubang resapan biopori yaitu pada tempat dimana air akan berkumpul ketika hujan turun seperti pada saluran air, pekarangan, dan taman. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa setiap lubang biopori yang dibangun pada daerah imbuhan di lokasi penelitian akan memiliki debit resapan sebesar 0,226 m³/jam.



Gambar 5. Lubang Resapan Biopori
(Sumber : Permen LH Nomor 12 Tahun 2009)

KESIMPULAN

Hasil penelitian Teknik Konservasi Daerah Imbuhan Mata Air Sendang Songo Desa Punduhsari, Kecamatan Manyaran, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah, maka dapat disimpulkan bahwa daerah imbuhan Mata Air Sendang Songo Berada di lereng Gunung Api Purba Gajah Mungkur dengan luas 136 Ha. Terdapat dua kelas kesesuaian daerah imbuhan yaitu daerah imbuhan kurang sesuai dengan luas 94.6 ha dan daerah imbuhan tidak sesuai dengan luas 41.4 ha. Teknik konservasi untuk daerah imbuhan kurang sesuai yaitu dengan pembuatan rorak atau saluran buntu dengan dimensi Panjang x Lebar x Tinggi 5 m x 0.5 m x 0.5 m. Jarak horizontal antar rorak adalah 1,5 m dan jarak vertikal antar baris rorak adalah 20 m. Teknik konservasi untuk daerah imbuhan tidak sesuai adalah lubang resapan biopori dengan diameter lubang 10 cm dan kedalaman 100 cm.

DAFTAR PUSTAKA

Firizqi, F., Irshabdillah, M. R., Prayogo, E. S., Rahmawati, A. I., Hidayatulloh, M. A., Rosidhah, N. A., Aisyah, R. N., Astuti, B. I. D., Fauzan, M., Tastian, N. F., & Agniy, R. F. (2019). *Karakteristik mata*

- air dan penggunaan air domestik di Kecamatan Gemawang, Kabupaten Temanggung. Jurnal Geografi Lingkungan Tropik, 3 (1)*
- Hendrayana, H.(2013). Hidrogeologi Mataair. Jurusan Teknik Geologi UGM, Yogyakarta.
- Kodoatie, Robert J. (2012). *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta : Andi Press.
- Ludfi, M. Hemon, Hasbullah Syaf. (2018). *Analisis Penentuan Zona Resapan Air Tanah Di Kecamatan Rumbia Dan Rumbia Tengah Kabupaten Bombana*. Jurnal Perencanaan Wilayah Volume 3 (1) 1 - 16
- Mashuri, (2015). *Kajian Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Baku Dengan Pemodelan Ihacres Di Daerah Aliran Sungai Tapung Kiri*. Jurnal FTEKNIK Volume 2 (1) 1 -12
- Sanitya, Ria S. & Hani Burhanudin. (2018). *Penentuan Lokasi dan Jumlah Lubang Resapan Biopori di Kawasan DAS Cikapundung Bagian Tengah*. Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota Vol 13 (2)
- Seizarwati, W., Fikri, N. A., Syahidah, M., Husna, A., Ahmad, R. D., & Kusumastuti, S. W. (2021). *Kajian Potensi Debit Mata Air Dalam Rangka Penerbitan Izin Pemanfaatan Air Baku Di Hulu Sungai Bengawan Solo*. Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi, 20(2) 98–107
- Sunjoto. (2011). *Teknik Drainase Pro-Air*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada
- Wahyudi, Hendra. (2009). *Kondisi dan Potensi Dampak Pemanfaatan Air Tanah di Kabupaten Bangkalan*. Jurnal Aplikasi Volume 7 (1) 14 -19
- Wirasembada, Yanuar C., Budi I., Satyanto K. (2017) *Penerapan Zero Runoff System (ZROS) dan Efektivitas Penurunan Limpasan Permukaan pada Lahan Miring di DAS Cidanau Banten*. Media Komunikasi Teknik Sipil Vol 23 (2) 102 – 112