

Pengelolaan Daerah Imbuhan dan Mataair sebagai Sumber Air Bersih di Dusun Poyahan, Desa Seloharjo, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta

Prahesta Ardhya K, Sari Bahagiarti K, dan Dian Hudawan Santoso
Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta,
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta, 55283

E-mail korespondensi: ardhya20@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan air untuk kehidupan sangat vital peranannya. Semakin banyak jumlah penduduk maka akan berbanding lurus dengan kebutuhan airnya, namun ketersediaan air terbatas jumlahnya. Hal ini dapat dilihat dari kondisi lingkungan suatu daerah. Dusun Poyahan, Desa Seloharjo, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul memanfaatkan dua mataair yaitu Mataair Surocolo 1 dan 2. Namun pada saat musim kemarau mengalami penurunan kuantitas. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis karakteristik mataair, potensi (kualitas dan kuantitas) mataair, dan merencanakan arahan pengelolaan yang sesuai pada daerah tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey dan pemetaan untuk mengetahui karakteristik mataair pada daerah penelitian, metode matematis untuk menghitung debit mataair dan pertumbuhan penduduk, metode laboratorium untuk menganalisis kualitas mataair. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe mataair di daerah penelitian adalah parenial spring dengan kualitas air yang baik hanya saja nilai Total Coliform yang tinggi sebesar sehingga untuk dikonsumsi harus direbus terlebih dahulu. Mataair Surocolo mampu memenuhi kebutuhan air warga sepanjang tahun. Namun demikian tetap diperlukan pengelolaan pada Mataair Surocolo 2 berupa bak penangkap mataair dengan dimensi 5 m³ dan sistem pemanenan air hujan dengan ukuran 5,5 m x 4 m x 2,5 m pada daerah imbuhan sebagai penunjang aktivitas pariwisata. Serta pengelolaan secara vegetatif dengan pembuatan rorak dengan ukuran 100 cm x 50 cm x 60 cm.

Kata Kunci: pengelolaan, daerah imbuhan, mataair

ABSTRACT

Water needs for life are very vital role. The more the population will be directly proportional to the water needs, but the water availability is limited. This can be seen from the environmental conditions of an area. Poyahan, Seloharjo, Pundong, Bantul utilize two springs namely Surocolo 1 and 2. But during the dry season the quantity decreases. The purpose of the study was to analyze the characteristics of springs, the potential (quality and quantity) of springs, and plan appropriate management directions in the area. The method used in the study is survey and mapping methods to determine the characteristics of springs in the study area, mathematical methods for calculating spring discharge and population growth, laboratory methods to analyze the quality of springs. The sampling method used was purposive sampling. The results showed that the type of spring in the study area was a parenial spring with good water quality except that the value of Total Coliform was high so that for consumption it must be boiled first. Surocolo Springs is able to meet the water needs of residents throughout the year. However, management is still needed in Surocolo 2 Springs in the form of a spring catcher with dimensions of 5 m³ and rainwater harvesting systems with a size of 5.5 m x 4 m x 2.5 m in the recharge area to support tourism activities. And vegetative management by making rorak with a size of 100 cm x 50 cm x 60 cm.

Keywords: management, recharge area, spring

PENDAHULUAN

Dusun Poyahan merupakan salah satu dusun yang terletak di Desa Seloharjo dan merupakan dusun yang seluruh kebutuhan airnya bersumber dari mataair. Kondisi geologi yang tidak memungkinkan untuk dibuatnya sumur menjadikan mataair tersebut sebagai satu-satunya sumber air warga. Masyarakat Dusun Poyahan memanfaatkan tiga mataair namun satu dari tiga

mataair tersebut sudah mati sehingga menurunkan jumlah pasokan air untuk warga setempat. Menurut peta tingkat kerawanan, kekeringan Kabupaten Bantul daerah tersebut juga masuk dalam kategori rawan kekeringan. Sehingga memerlukan pengelolaan secara baik dan benar agar kebutuhan air warga tetap terpenuhi. Perubahan penggunaan lahan daerah imbuhan menjadi area wisata mengurangi kemampuan *recharge* area mataair.

Pada ilmu hidrogeologi, mataair merupakan titik atau kadang-kadang suatu areal kecil tempat air tanah muncul atau dilepaskan dari suatu akuifer ke permukaan tanah (Kodoatie,2012). Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan yang ada di Dusun Poyahan, perlu dilakukan penelitian terkait dengan karakteristik dan potensi mataair di daerah tersebut sehingga dapat diketahui kuantitas, kualitas, dan kebutuhan air bersih yang digunakan penduduk di daerah tersebut. Diharapkan dengan mengetahui karakteristik dan potensi mataair dapat diketahui teknik konservasi mataair yang tepat sehingga membantu masyarakat dalam memanfaatkan sumber air bersih tersebut secara efisien dan maksimal dalam memenuhi kebutuhan penduduk terutama saat musim kemarau.

Kondisi mata air di Dusun Poyahan cukup sederhana dengan hanya adanya bak-bak kecil yang belum sesuai dengan debit dan peraturan yang berlaku. Terdapat 3 mataair akan tetapi satu diantaranya mati dan tidak mengeluarkan air lagi. Tersisa dua sebagai sumber air utama warga karena tidak adanya sumur. Kondisi geologi yang tidak mendukung adanya sumur. Kedua mataair tersebut digunakan untuk memenuhi seluruh kebutuhan air warga. Sayangnya, apabila memasuki musim kemarau debit mataair berkurang sehingga warga hanya mendapatkan air dari pukul 6 pagi hingga 11 siang saja. Kondisi ini diperparah dengan adanya obyek wisata di daerah atas Dusun Poyahan. Pembukaan obyek wisata ini menyebabkan perubahan penggunaan lahan yang semula tegalan dengan banyak vegetasi menjadi tempat parkir dan gazebo-gazebo sehingga mengurangi vegetasi yang ada. Hal ini dapat mengganggu proses masuknya air ke dalam tanah yang dapat menyebabkan terganggunya imbuhan mataair. Sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya debit mataair. Sehingga perlu adanya pengelolaan pada mataair maupun pada daerah imbuhan.

METODE

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data faktual, mengolah data lapangan yang telah didapat dan melakukan analisa terhadap data yang ada. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pemetaan lapangan, uji laboratorium dan metode matematis dengan melakukan skoring dan pembobotan pada parameter yang diujikan. Survey dan pemetaan digunakan untuk menentukan karakteristik mataair di Dusun Poyahan. Karakteristik berdasarkan sifat pengaliran dan kelas debit. Selain itu survey dan pemetaan digunakan untuk mengetahui sebaran mataair dan sebab terbentuknya mataair. Metode uji laboratorium digunakan untuk mengetahui kualitas mataair berdasarkan Baku Mutu Air Bersih No. 416/MENKES/PER/IX/1990. Parameter yang diujikan berjumlah 14 parameter yang sesuai dengan peraturan yang digunakan. Parameter yang diujikan terdiri dari parameter fisik, kimia, dan biologi. Metode matematis digunakan untuk

menghitung ketersediaan air berdasarkan debit mataair yang diukur. Selain itu juga digunakan untuk menentukan kualitas daerah imbuhan berdasarkan skoring yang sesuai dengan **Tabel 1.**

Tabel 1. Klasifikasi Debit Mataair

| Kelas | Rata – Rata Debit | | |
|-------|---------------------|--------------|--------------------|
| | m ³ /det | l/det | ml/detik |
| I | >10 | >10000 | >10000000 |
| II | 1 – 10 | 1000 – 10000 | 1000000 - 10000000 |
| III | 0.1 – 1 | 100 – 1000 | 100000 – 1000000 |
| IV | 0.01 – 0.1 | 10 – 100 | 10000 – 100000 |
| V | 0.001 – 0.01 | 1 – 10 | 1000 – 10000 |
| VI | 0.0001 – 0.001 | 0.1 – 1 | 100 – 1000 |
| VII | 0.00001 – 0.0001 | 0.01 – 0.1 | 10 – 100 |
| VIII | <0.00001 | 0.001 – 0.1 | <10 |

(Sumber : Todd, 1980)

Tabel 2. Kriteria Penentuan Daerah Imbuhan

| No | Variabel Spasial/Layer Peta | Kriteria Spasial | Klasifikasi Spasial |
|----|--------------------------------------|---|---|
| 1 | Curah Hujan | Daerah dengan curah hujan tinggi (>3000 mm/th) akan memiliki potensi resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang curah hujannya rendah (<500 mm/th) | >3000 mm/th 2000 – 3000 mm/th 1000 – 2000 mm/th 500 – 1000 mm/th <500 mm/th |
| 2 | Kemiringan Lereng | Daerah dengan kemiringan lahan datar (<5%) akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah dengan kemiringan curam | <5% 5-20% 20-40% 40-60% >60% |
| 3 | Penggunaan Lahan dan Tata Guna Lahan | Daerah dengan tata guna lahan hutan akan memiliki kemampuan resapan air lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tata guna lahan pemukiman | Hutan Semak Belukar Ladang-Kebun Campuran Sawah-tambak-rawa Permukiman |
| 4 | Tekstur Tanah | Daerah yang memiliki tekstur tanah berupa pasir akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tekstur tanah berupa lempung | Pasir Pasir berlempung Lempung berpasir Lempung berpasir halus Lempung |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persebaran mataair Surocolo berada pada penggunaan lahan berupa tegalan, berada pada satuan batuan batugamping, dan terletak di kemiringan lereng curam yang merupakan gawir sesar yang memanjang dari arah timur laut ke arah barat daya daerah penelitian ditunjukkan oleh adanya pola kontur rapat yang menerus lurus. Hal tersebut mempengaruhi kemunculan mataair yang berasal dari sub-sistem panggang yang arah alirannya menuju ke arah patahan graben bantul

sehingga menimbulkan konsentrasi mataair di sepanjang graben bantul. Berdasarkan sifat pengalirannya, mataair Surocolo 1 dan 2 memiliki tipe *Perennial Springs* (Mataair Menahun). Hal tersebut dikarenakan mataair ini tetap mengeluarkan air pada musim kemarau di daerah penelitian yang rata-rata terjadi selama 4 bulan setiap tahunnya yaitu bulan Juni sampai September. Namun, pada musim kemarau mataair Surocolo mengalami penurunan debit jika dibandingkan saat musim penghujan. Berdasarkan hasil pengukuran dan pengklasifikasian debit mataair (Meinzer dalam Todd, 1980) yang dilakukan pada bulan September, Oktober, November, Desember, dan Januari, debit mataair Surocolo 1 sebesar 0,49714 liter/detik masuk ke dalam kelas debit VI (memiliki potensi rendah) dengan debit antara 0,1-1 liter/detik. Sedangkan mataair Surocolo 2 juga dilakukan pengukuran debit mataair pada bulan yang sama dan didapat hasil debit mataair sebesar 0,07566 liter/detik yang masuk ke dalam kelas debit VII (memiliki potensi sangat rendah) dengan debit antara 0,01- 0,1 liter/detik.

Pengukuran debit mataair dilakukan sebanyak 5 kali selama penelitian ini berlangsung yaitu pada bulan September 2018 sampai bulan Januari 2019. Hal tersebut bertujuan juga untuk mengetahui fluktuasi debit mataair pada musim kemarau dan musim hujan.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Debit Mataair

| Mata Air Surocolo 1 | | | | | Mata Air Surocolo 2 | | | | |
|---------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|---------------------|-----------|---------------|--------------|---------------|
| No | Bulan | Debit | | | No | Bulan | Debit | | |
| | | (liter/detik) | (liter/hari) | (liter/tahun) | | | (liter/detik) | (liter/hari) | (liter/tahun) |
| 1 | September | 0,0247 | 2.134,08 | 778.939,2 | 1 | September | 0,0104 | 898,56 | 327.974,4 |
| 2 | Oktober | 0,023 | 1.987,2 | 725.328 | 2 | Oktober | 0,0102 | 881,28 | 321.667,2 |
| 3 | November | 0,063 | 5.443,2 | 1.986.768 | 3 | November | 0,0162 | 1.399,68 | 510.883,2 |
| 4 | Desember | 0,375 | 32.400 | 11.826.000 | 4 | Desember | 0,0165 | 1.425,6 | 520.344 |
| 5 | Januari | 2 | 172.800 | 63.072.000 | 5 | Januari | 0,325 | 28.080 | 10.249.200 |
| Rata -Rata | | 0,49714 | 214.764,48 | 78.389.035,20 | Rata -Rata | | 0,07566 | 32685,12 | 11.930.068,80 |

(Sumber : Penulis, 2019)

Kualitas mataair berdasarkan hasil uji laboratorium secara fisik menunjukkan kualitas yang baik dengan hasil yang masih di bawah baku mutu yang ditetapkan. Secara kimiawi kualitas mataair juga masuk dalam kategori baik karena dari seluruh parameter kimia yang diujikan semua memiliki nilai di bawah bakumutu peraturan yang ditetapkan. Hanya parameter biologi yaitu *Total Coliform* yang memiliki nilai di atas bakumutu sehingga perlu adanya pemanasan sebelum dikonsumsi agar bakteri yang terkandung dalam air mati.

Tabel 4. Hasil Uji Laboratorium Secara Fisik

| Parameter | Satuan | Hasil Uji Laboratorium | | Baku Mutu Air Bersih No. 416/MENKES/PER/IX/1990 |
|-------------------|--------|------------------------|-----------------------|--|
| | | Mataair Surocolo 1 | Mataair Surocolo 2 | |
| Fisika | | | | |
| Bau | - | Tak Berbau | Tak Berbau | Tak Berbau |
| Rasa | - | Tak Berasa | Tak Berasa | Tak Berasa |
| Kekeruhan | FTU | 3,54 | 0,52 | 25 |
| Padatan | | | | |
| Terlarut (TDS) | mg/L | 316 | 477 | 1000 |
| Suhu | °C | 26 | 26 | deviasi 3 |

(Sumber : Penulis, 2019)

Tabel 5. Hasil Uji Laboratorium Secara Fisik

| Parameter | Satuan | Hasil Uji Laboratorium | | Baku Mutu Air Bersih No. 416/MENKES/PER/IX/1990 |
|--|--------|---------------------------|--------------------------|--|
| | | Mataair Surocolo 1 | Mataair Surocolo 2 | |
| Kimia | | | | |
| pH | - | 8 | 8 | 6,5 - 8,5 |
| Flourida (F) | mg/L | 0,118 | 0,348 | 1,5 |
| Mangan (Mn) | mg/L | 0,042 | 0,159 | - |
| Kesadahan (CaCO ₃) | mg/L | 177,33 | 90,64 | 500 |
| Zat Organik | mg/L | 0,15 | 1,64 | 10 |
| Besi terlarut (Fe) | mg/L | 0,144 | 0,133 | 1 |
| Sulfat | mg/L | 2,046 | 10,515 | 400 |
| Klorida (Cl ⁻) | mg/L | 8,38 | 9,06 | 600 |
| Nitrat (NO ₃ ⁻) | mg/L | 0,689 | 0,005 | 10 |
| Nitrit (NO ₂ ⁻) | mg/L | 0,003 | 0,001 | 1 |

(Sumber : Penulis, 2019)

Tabel 6. Hasil Uji Laboratorium Secara Fisik

| Parameter | Satuan | Hasil Uji Laboratorium | | Baku Mutu Air Bersih No. 416/Menkes/Per/IX/1990 |
|---------------------------|---------------|------------------------|-----------------------|---|
| | | Mataair Surocolo 1 | Mataair Surocolo 2 | |
| Biologi | | | | |
| <i>Coliform Total</i> | MPN/100 mL | 540 | 523 | 1000 |

(Sumber : Penulis, 2019)

Rata-rata kebutuhan air warga Dusun Poyahan mengacu pada SNI tahun 2002 tentang sumberdaya air penduduk, penduduk pedesaan perharinya adalah 80 L/hari yang terdiri dari

berbagai penggunaan seperti air minum, mandi, dan keperluan ternak warga. Sehingga apabila ditotalkan kebutuhan warga satu Dusun Poyahan adalah 56.880 liter/hari atau 20.761.200 liter/tahun. Jika diproyeksikan untuk 10 tahun kedepan dengan jumlah warga yang semakin meningkat yaitu 793 jiwa maka kebutuhan air juga meningkat menjadi 63.440 liter/hari atau 23.155.600 liter/tahun. Sedangkan ketersediaan air pada daerah penelitian hanya bersumber dari mataair yang ada, sebab tidak adanya sumur di daerah penelitian. Debit mataair yang tergolong sedang akan dibandingkan dengan total kebutuhan air warga. Sehingga akan didapatkan hasil ketersediaan air adalah defisit atau surplus. Total debit mataair adalah 90.319.104 L/tahun. Debit total tersebut adalah jumlah debit dari dua mataair yang berada di daerah penelitian. Debit ini sangat dipengaruhi dengan besar kecilnya nilai curah hujan. Semakin tinggi nilai curah hujan pada umumnya akan berbanding lurus dengan debit mataair.

Daerah imbuhan merupakan bagian penting dari keberlangsungan suatu mataair. Daerah imbuhan adalah tempat dimana pasokan air masuk kemudian menjadi tambahan untuk ketersediaan air pada mataair. Daerah imbuhan berperan sebagai pengontrol kuantitas dan kualitas mataair. Daerah imbuhan berada di atas letak mataair sedangkan daerah lepasan berada di bawah letak mataair. Daerah imbuhan yang berada di atas mataair merupakan punggung perbukitan karst yang tersusun atas batugamping. Batugamping memiliki banyak celah-celah yang dapat menyerap dan meloloskan air. Daerah tersebut berada pada bagian selatan daerah penelitian.

Tabel 7. Parameter Daerah Imbuhan

| No | Parameter Daerah Imbuhan | Keterangan | Skor |
|----|--------------------------|--------------------------------|------|
| 1 | Curah Hujan | 1000-2000 mm/tahun (sedang) | 3 |
| 2 | Kemiringan Lereng | 20-40% (Sedang) | 3 |
| 3 | Penggunaan Lahan | Ladang-Kebun Campuran (Sedang) | 3 |
| 4 | Tekstur Tanah | Pasir berlempung (Baik) | 4 |

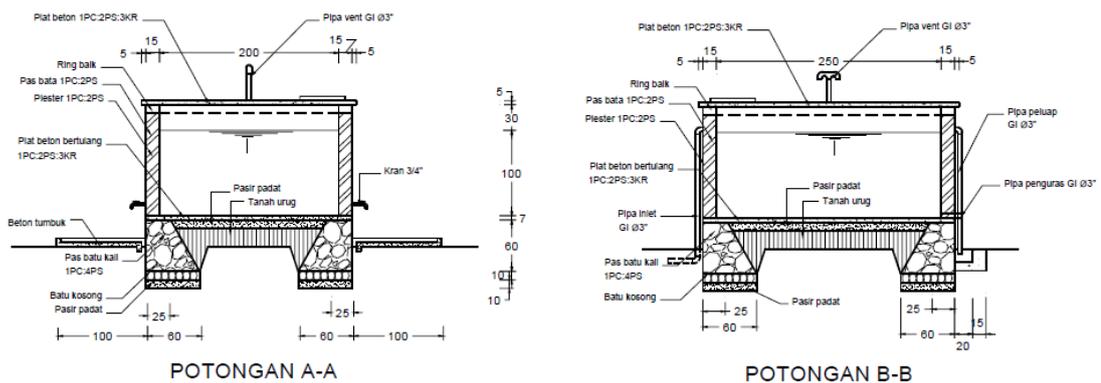
(Sumber : Penulis, 2019)

Berdasarkan tabel kriteria penentuan daerah imbuhan menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 2 Tahun 2013 dan hasil skoring penentuan kelas wilayah daerah imbuhan, maka daerah penelitian tergolong kelas sedang dengan skor berkisar 13-16. Daerah imbuhan berada pada kelas baik dikarenakan penggunaan lahan yang didominasi ladang/tegalan dan kebun serta tekstur tanah yang bersifat pasir berlempung yang menaikkan nilai skor pada parameter ini. Untuk lebih meningkatkan kemampuan daerah imbuhan maka nantinya akan dilakukan pengelolaan, baik pada mataair maupun pada daerah imbuhan. Pengelolaan yang dapat dilakukan antara lain :

1. Bak penangkap mata air

Bangunan ini sekaligus berfungsi untuk melindungi mataair dari pencemaran fisik, biologi, maupun kimia. Terutama pencemaran fisik yang diakibatkan oleh masuknya benda asing yang dapat mencemari mataair. Benda asing yang dapat mencemari antara lain seresah daun,

aktivitas manusia maupun aktivitas hewan liar yang ada disekitar mataair. Ukuran dari bangunan penangkap mataair juga bervariasi, ditentukan berdasarkan debit mataair yang akan dimanfaatkan. Perancangan bangunan penangkap mataair mengacu pada (PMA) (AB-D/LW/ST/006/98), Departemen Pekerjaan Umum dalam Panduan Teknis Pengembangan SPAM Sederhana.

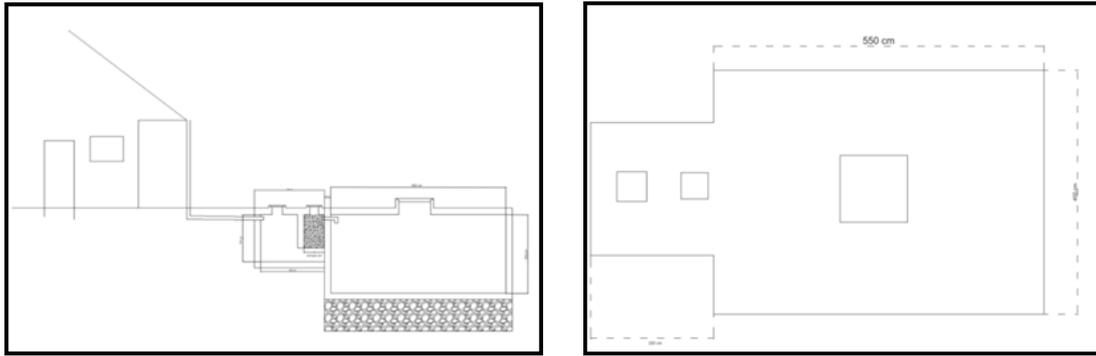


Gambar 1. Desain Bak Penangkap Mataair

(Sumber: Petunjuk Teknis Pelaksanaan Prasarana Air Minum Sederhana Tahun 2007 dalam Peraturan Menteri PU No. 39 Tahun 2006)

2. Sistem pemanenan air hujan

Perancangan sistem ini dihitung dengan menggunakan beberapa faktor antara lain curah hujan rata-rata, luas tangkapan air hujan, dan koefisien *run off*. Curah hujan rata-rata yang digunakan sebagai dasar perancangan adalah curah hujan rata-rata tertinggi yaitu 504 mm yaitu pada bulan November 2017. Curah hujan tertinggi digunakan agar mendapatkan volume bak yang besar sehingga apabila terjadi curah hujan sebesar itu sistem dapat menampung semua tanpa ada yang terbuang. Luas tangkapan air hujan adalah luas atap bangunan yang diasumsikan 120 m² untuk setiap bangunan, karena untuk perancangan ini difokuskan pada area wisata yang berada di atas lokasi mataair maka luasan tersebut merupakan luasan atap warung-warung kecil. Setelah dilakukan perhitungan maka didapatkan volume bak sistem pemanen air hujan adalah 54,432 m³ ~ 55 m³. Dimensi bak yang direncanakan adalah panjang 5,5 m, lebar 4 m, dan tinggi atau dalam sebesar 2,5 m. Sistem ini bersifat *ground system* atau sistem bawah tanah. Pengaliran air hujan menggunakan 2 jenis talang, yaitu talang datar dan talang tegak dengan pipa pvc berukuran 200 mm. Penggunaan pipa pvc ini karena ringan, mudah didapatkan serta bahan yang tidak bereaksi dengan air sehingga tidak mempengaruhi kualitas air. Namun pipa pvc juga memiliki kelemahan yaitu tekanannya yang rendah namun hal ini tidak terlalu mempengaruhi karena jarak antara talang dan sistem pemanenan tidak terlalu jauh.



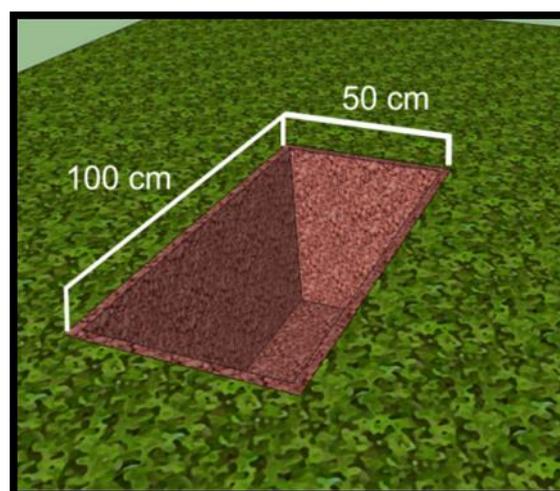
Gambar 2. Desain Sistem Pemanenan Air Hujan

(Sumber : Penulis, 2019)

3. Pembuatan Rorak

Konservasi daerah imbuhan yang dapat dilakukan adalah melakukan pengendalian air limpasan, dengan memperpanjang waktu air tertahan dan meningkatkan jumlah air yang meresap ke dalam tanah dengan pendekatan vegetatif. Pendekatan vegetatif yang dapat dilakukan adalah pembuatan rorak pada lereng. Rorak berfungsi untuk menahan air sementara agar dapat masuk ke dalam tanah. Tanaman yang digunakan adalah tanaman yang paling banyak ditanam di daerah imbuhan yaitu jati.

Dimensi rorak yang dibuat berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian No. 47/Permentan/OT.140/10/2006 tentang Pedoman Umum Budidaya Pertanian Pada Lahan Pegunungan. Dimensi rorak yaitu dengan kedalaman 60 cm, lebar 50 cm, dan panjang berkisar 50-200 cm. Panjang rorak dibuat sejajar dengan kontur. Jarak kesamping antar rorak berkisar 100-150 cm, sedangkan jarak horizontal adalah 10 m karena kondisi lereng yang tergolong curam.



Gambar 3. Desain Pembuatan Rorak

(Sumber : Penulis, 2019)

KESIMPULAN

1. Pola persebaran Mataair Surocolo 1 dan 2 mengikuti patahan graben bantul dengan sifat pengaliran menahun, kelas debit kelas VI dan VII. Hidrogeologi daerah penelitian merupakan termasuk sub-sistem panggang yang memiliki arah aliran ke utara, barat, dan selatan berbatasan langsung dengan Graben Bantul dan Samudera Hindia
2. Potensi Mataair Surocolo 1 dan 2 secara kuantitas tidak dapat memenuhi kebutuhan warga Dusun Poyahan selama 10 tahun ke depan. Kualitas air pada kedua mataair tergolong baik kecuali parameter coliform total yang melebihi baku mutu.
3. Teknik pengelolaan daerah imbuhan dan mataair yang diterapkan di daerah penelitian adalah pembuatan sistem pemanenan air hujan dengan dimensi panjang 5,5 m dengan lebar 4 m dan kedalaman 2,5 m, pembuatan bak penangkap mata air dengan dimensi 5 m³. Selain itu dilakukan pendekatan vegetatif dengan pembuatan rorak yang berukuran 100 cm x 50 cm x 60 cm dengan jarak vertikal 100 cm dan jarak horizontal 10 m. Serta dilakukan pendekatan sosial dan institusi.

DAFTAR PUSTAKA

- Kodoatie, J Robert. 2012. *Tata Ruang Air Tanah*. Yogyakarta: Andii Yogyakarta.
- Kusumayudha, S. B., & Sutedjo, B. 2008. *Proses-Proses Hidrogeologi*. Yogyakarta: Wimaya Press UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Todd, D. K., 1980, *Groundwater Hydrology*, New York: John Wiley & Sons.