

Arahan Konservasi pada Daerah Imbuhan Mata Air di Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, DIY.

Na'im Nur Kholifah^{1,a)}, Muammar Gomareuzzaman²⁾, Dian Hudawan Santoso³⁾
^{1),2),3)}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta
^{a)}Corresponding author: 114170002@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu daerah yang memanfaatkan mata air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Kelurahan Banjarharjo tidak menerima bantuan air bersih dari pemerintah, tetapi lebih memanfaatkan sumber daya air yang berada di desa tersebut. Mata air di daerah penelitian perlu dilakukan konservasi agar dapat dimanfaatkan untuk jangka panjang. Upaya konservasi Mata Air salah satunya dapat dilakukan dengan mengetahui daerah imbuhan (*recharge area*) mata air terlebih dahulu. Daerah imbuhan yang tidak dikelola dapat menyebabkan penurunan kuantitas (debit) mata air. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui letak daerah imbuhan mata air serta arahan konservasinya. Analisis letak daerah imbuhan mata air berdasarkan Permen PU No. 02 Tahun 2013. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pemetaan untuk kondisi daerah penelitian dan analisis deskriptif untuk menjelaskan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hasil yang diperoleh adalah zonasi daerah imbuhan mata air dan arahan konservasi daerah imbuhan. Arahan konservasi yang dilakukan, yaitu konservasi secara mekanis dan agronomis, Pengendalian pengolahan tanah, Pembuatan sumur resapan, dan Pengaturan daerah sempadan sumber air.

Kata Kunci : Daerah Imbuhan; Konservasi; Mata Air; Metode; Potensi

ABSTRACT

Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo is one area that uses springs to meet daily needs. Kelurahan Banjarharjo does not receive clean water assistance from the government, but rather utilizes water resources in the village. The springs in the research area need to be conserved so that they can be used for the long term. One of the efforts to conserve springs can be done by knowing the recharge area of the spring in advance. Unmanaged recharge areas can cause a decrease in the quantity (discharge) of springs. The purpose of this study was to determine the location of the recharge area of the spring and the direction of its conservation. Analysis of the location of the recharge area based on the Permen PU No. 02 tahun 2013. The method used is a survey and mapping method for the condition of the research area and descriptive analysis to explain the results of the research that has been carried out. The results obtained are the zoning of the spring recharge area and the direction of conservation of the recharge area. The directions for conservation are mechanical and agronomic conservation, soil management control, construction of infiltration wells, and regulation of water source border areas.

Keywords: Recharge Area; Conservation; Water springs; Method; Potency

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan yang paling penting bagi makhluk hidup dan lingkungan manusia. Air banyak dibutuhkan manusia dalam aktivitas sehari-hari seperti kebutuhan air bagi industri, pertanian, irigasi, air minum, dan lain-lain. Banyaknya kebutuhan manusia terhadap air bersih harus diimbangi dengan pengelolaan sumber daya air yang baik karena jika tidak diimbangi dengan pengelolaan yang baik dapat menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas sumber daya air (Habiebah & Retnaningdyah, 2014). Selain itu, terkadang banyaknya kebutuhan air di masyarakat untuk memenuhi kebutuhan menjadi pemicu timbulnya konflik sosial di masyarakat dikarenakan terbatasnya persediaan air yang ada (Woryono, 2017 dalam Sulistyorini et al., 2017). Kebutuhan akan air bersih oleh manusia akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk (Soejani

et al., 2005 dalam Sulistyorini et al., 2017). Salah satu sumber daya air yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah mata air.

Mata air merupakan salah satu sumber daya air yang penting, terutama untuk keperluan air minum dan irigasi. Mata air dapat muncul di mana-mana menurut berbagai cara, hanya saja persebarannya yang tidak merata, tergantung oleh hal-hal yang memengaruhi keterdapatannya mata air tersebut (Rahardjo, 2018). Mata air adalah suatu fenomena alam yang menarik dan dapat menimbulkan beberapa pertanyaan bagi yang tidak memahami proses terjadinya mata air tersebut, bagaimana mungkin air dapat keluar ke permukaan tanpa dipompa atau digali (Masyarakat & Mustikarani, 2015). Menurut Mustikarani (2015) mata air (*Spring*) adalah pemusatan keluarnya air tanah yang muncul di permukaan tanah sebagai arus aliran air, yang dipengaruhi oleh karakteristik hidrologi, topografi, formasi akuifer, dan struktur geologi. Selain itu menurut Tolman (1937) dalam Rahardjo (2008) keadaan mata air dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tinggi rendahnya curah hujan, karakteristik hidrologi permukaan tanah (terutama permeabilitasnya), karakteristik hidrologi, formasi akuifer, topografi, dan struktur geologi daerahnya. Menurut Purnama (2002: 60) dalam Masyarakat & Mustikarani (2015) klasifikasi mata air dibedakan menjadi lima jenis, yaitu :

1. Sifat pengalirannya : Mata air menahun (*Perennial springs*), Mata air periodik (*Periodic springs*), dan Mata air musiman (*Intermittent springs*).
2. Debit : Kelas mata air I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII.
3. Suhu : Mata air bersuhu dingin (*Cold springs*), Mata air dengan suhu normal (*Nonthermal or ordinary temperature springs*), dan Mata air dengan suhu panas (*Thermal springs*).
4. Tenaga penyebabnya : Mata air cekungan (*Depersion Springs*), Mata air kontak (*Contact springs*), Mata air artesis (*Artesian springs*), Mata air pada batuan kedap (*Impervious rock springs*), dan mata air retakan atau pipa (*Tubular or fracture springs*).
5. Tipe pembawa materi : Mata air kelas I, Mata air kelas II, Mata air kelas III, Mata air kelas IV, Mata air kelas V, dan Mata air kelas VI.

Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah yang memanfaatkan mata air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Masyarakat memanfaatkan mata air untuk memasak, minum, mandi, mencuci, perkebunan, dan lain-lain. Pemanfaatan mata air harus diimbangi dengan pengelolaan yang baik, baik berupa pengelolaan pada daerah imbuhan atau pada daerah mata airnya. Tidak adanya pengelolaan pada daerah resapan dapat menyebabkan kuantitas (debit) air menurun dan dapat mengganggu kualitas air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Selain itu, belum adanya pengelolaan pada daerah resapan dan buruknya kondisi biofisik pada sempadan mata air dapat membuat sumber air pada mata air semakin tertutup sehingga dapat menurunkan kuantitas mata air (Gibran & Kholid, 2020). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui letak dan kondisi daerah imbuhan pada lokasi penelitian serta arahan konservasinya yang dapat dilakukan pada daerah imbuhan. Perlunya arahan konservasi pada mata air bertujuan agar mata air dapat dimanfaatkan secara maksimal dan mata air tetap terjaga fungsi serta manfaatnya untuk waktu sekarang dan waktu yang akan datang.

METODE

Daerah penelitian terletak pada koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) X=415000–419000 dan Y = 9148000 – 9152000, sedangkan secara administratif daerah penelitian berada di Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Lokasi penelitian dapat dilihat pada “**Gambar 1**”. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juli 2021. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi GPS, kompas, palu geologi, meteran, ember, *stopwatch*, kamera digital, serta peta dan data pendukung.

Penelitian dilakukan dengan metode survei dan pemetaan, metode matematis, dan analisis deskriptif. Metode survei dan pemetaan dilakukan untuk mengetahui kondisi daerah penelitian. Metode matematis digunakan untuk menghitung interval kelas daerah imbuhan mata air, serta analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui arahan konservasi yang dapat dilakukan.

Penentuan zona daerah imbuhan didapat dengan melakukan analisis geospasial menggunakan pembobotan dan pendekatan *scoring* (Malekmmohamadi et al., 2012; Fenta et al., 2015; Steinel et al., 2016 dalam Putranto et al., (2017). Parameter yang digunakan untuk menentukan daerah tangkapan air atau daerah resapan adalah curah hujan, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan tekstur tanah. Setiap parameter tersebut diberikan nilai untuk kemudian diharkatkan. Penentuan zona imbuhan pada penelitian ini berdasarkan Parameter Permen Pekerjaan Umum No. 02 Tahun 2013 yang telah dimodifikasi. Kriteria penentuan daerah tangkapan air dapat dilihat pada “Tabel 1.” berikut ini:

Tabel 1. Kriteria Penentuan Daerah Tangkapan Air (DTA)

No	Variabel Spasial/Layer Peta	Kriteria Spasial	Klasifikasi Spasial	Skor	Nilai Peringkat
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	5	Sangat Tinggi
			2000 – 3000 mm/th	4	Tinggi
			1000 – 2000 mm/th	3	Cukup
			500 – 1000 mm/th	2	Sedang
			<500 mm/th	1	Rendah
2	Kemiringan Lereng	Daerah dengan kemiringan lahan datar (<5%) memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah dengan kemiringan curam (>60%)	<5%	5	Sangat Tinggi
			5 – 20%	4	Tinggi
			20 – 40%	3	Cukup
			40 – 60%	2	Sedang
			>60%	1	Rendah
3	Penggunaan Lahan	Daerah dengan tata guna lahan hutan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tata guna lahan permukiman.	Hutan	5	Sangat Tinggi
			Semak belukar	4	Tinggi
			Ladang–Kebun	3	Cukup
			Campuran	2	Sedang
			Sawah-Tambak-Rawa Permukiman	1	Rendah
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	5	Sangat Tinggi
			Pasir Berlempung	4	Tinggi
			Lempung Berpasir	3	Cukup
			Lempung Berpasir Halus	2	Sedang
			Lempung	1	Rendah

Sumber : Prastiwi et al. (2019)

Rumus Interval Kelas

Rumus Interval kelas ditentukan berdasarkan metode Likert dalam Sugiyono (2013) dalam Prastiwi et al. (2019) berikut ini :

$$\text{Rumus Interval : } i = \frac{\sum a - \sum b}{n} \dots\dots\dots (1)$$

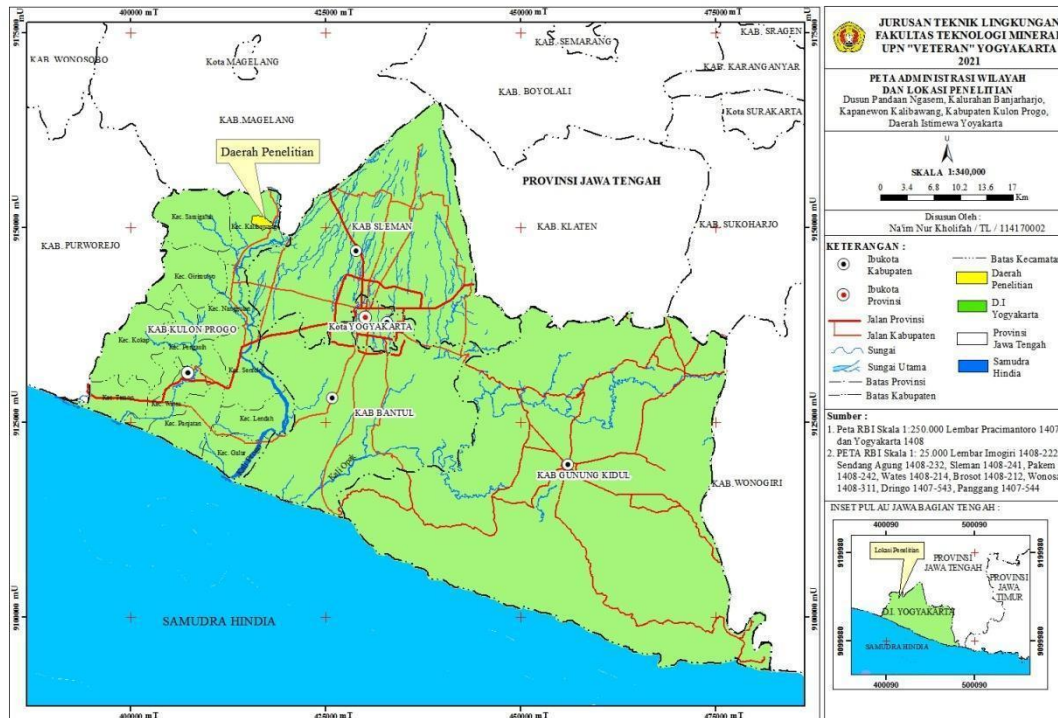
Keterangan :

- i* = Lebar Interval
- $\sum b$ = Jumlah Harkat Terendah
- $\sum a$ = Jumlah Harkat Tertinggi
- N = Jumlah Kelas

Tabel 2. Kelas Daerah Imbuhan

Skor	Kelas
4 - 9	Daerah Imbuhan Buruk
10 - 15	Daerah Imbuhan Sedang
16 - 20	Daerah Imbuhan Baik

Sumber : Hasil Analisis Penulis (2021)



Gambar 1. Peta Administrasi Daerah Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kondisi Daerah Imbuhan Mata Air

Daerah imbuhan atau daerah resapan merupakan daerah yang berfungsi untuk meresapkan air yang kemudian akan mengisi air tanah. Daerah imbuhan memiliki peran penting dalam menentukan kuantitas mata air. kuantitas mata air dapat dipengaruhi oleh kondisi daerah imbuhan. Daerah imbuhan yang baik dapat memberikan dampak baik terhadap kuantitas mata air sehingga kebutuhan masyarakat akan air bersih dapat terus terpenuhi. Sebaliknya, jika daerah imbuhan buruk maka air yang meresap menjadi air tanah juga akan sedikit. Untuk melakukan evaluasi daerah imbuhan beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah penggunaan lahan yang dimanfaatkan sebagai kawasan hutan, kebun, atau kawasan lain yang memiliki banyak *cover crop*. Akan tetapi, diperlukan juga parameter lain untuk melakukan evaluasi daerah imbuhan, yaitu curah hujan, kemiringan lereng, dan tekstur tanah yang disesuaikan dengan Permen PU No. 02 Tahun 2013 tentang Penentuan Daerah Imbuhan.

Parameter penggunaan lahan berperan penting dalam penentuan daerah imbuhan yang baik atau buruk. Penggunaan lahan dengan tanaman penutup yang banyak dapat mengurangi terjadinya *run off* atau aliran permukaan. Oleh sebab itu, daerah imbuhan yang memiliki banyak tanaman penutup dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi sehingga air tanah pada daerah tersebut cukup banyak dan dapat mencukupi kebutuhan air bersih. Jenis penggunaan lahan seperti kebun dan tegalan pada daerah penelitian merupakan daerah yang mempunyai kemampuan untuk meresapkan air lebih tinggi dibandingkan dengan daerah permukiman. Penggunaan lahan pada daerah penelitian didominasi oleh penggunaan lahan kebun dan ladang. Untuk penggunaan lahan kebun pada daerah penelitian ditanami oleh tanaman buah, seperti pohon alpukat, pohon kelengkeng, dan pohon pepaya. Selain itu, terdapat

juga perkebunan yang ditanami dengan pohon akasia, sedangkan untuk penggunaan lahan ladang pada daerah penelitian ditanami oleh tanaman kacang-kacangan, tebu, dan rumput gajah untuk pakan ternak.

Parameter selanjutnya adalah curah hujan. Parameter curah hujan memiliki nilai bobot 3 dan menjadi parameter yang cukup berpengaruh. Banyaknya air yang masuk ke dalam tanah dipengaruhi oleh tinggi rendahnya curah hujan, jika curah hujan tinggi maka air yang masuk ke dalam tanah juga semakin banyak. Berdasarkan hasil klasifikasi rata-rata jumlah curah hujan per tahun, nilai banyaknya curah hujan pada stasiun Kalibawang (BBWS Serayu-Opak 2010-2019) termasuk ke dalam bobot 3 dengan nilai 1889 mm/tahun yang tergolong cukup. Curah hujan pada suatu daerah juga berhubungan dengan penggunaan lahannya. Curah hujan yang tinggi tidak berarti bahwa air yang masuk ke dalam tanah juga tinggi. Jika penggunaan lahan pada daerah tersebut didominasi oleh permukiman padat penduduk dan memiliki curah hujan yang tinggi maka dapat menyebabkan bencana banjir pada daerah tersebut, sedangkan untuk daerah yang didominasi oleh penggunaan lahan hutan dan memiliki curah hujan yang cukup tinggi maka air yang masuk ke dalam tanah juga akan tinggi. Oleh sebab itu, curah hujan dan penggunaan lahan pada suatu daerah juga mempunyai hubungan yang sangat penting.

Tabel 3. Jumlah Curah Hujan Tahunan Stasiun Kalibawang Tahun 2010-2019

Tahun 2010- 2019	Bulan												Jumlah mm/thn
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
Rata-Rata	287	239	260	186	88	56	44	9	72	111	271	262	1886

Sumber : Hasil Analisis Penulis, 2021

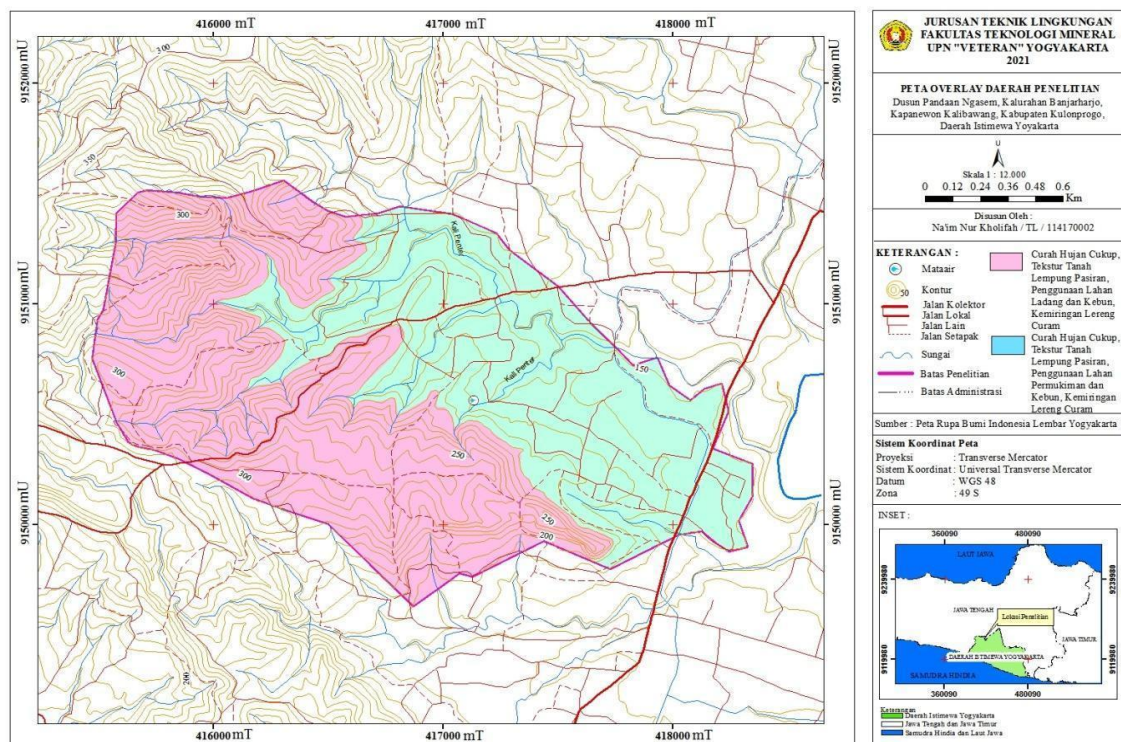
Parameter selanjutnya dalam menentukan kondisi daerah imbuhan adalah kemiringan lereng. Kemiringan lereng pada daerah penelitian dibagi menjadi 2 kelas kemiringan lereng, yaitu kemiringan lereng curam dengan nilai 14-20% dan kemiringan lereng landai dengan nilai 8-13%. Kemiringan lereng dapat memengaruhi laju aliran permukaan, semakin terjal kemiringan lereng maka laju permukaan juga semakin cepat, sedangkan semakin landai kemiringan lereng maka laju permukaan juga semakin lambat sehingga jumlah air yang masuk ke dalam tanah semakin tinggi. Berikut ini adalah kemiringan lereng pada daerah penelitian yang diklasifikasikan berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1985) :

Tabel 4. Kemiringan Lereng Daerah Penelitian

Jenis Kemiringan Lereng	Keterangan	Warna
8°-16° (15-30%)	Lahan memiliki kemiringan lereng curam, rawan terhadap bahaya longsor, erosi permukaan dan erosi alur	Kuning Tua (Oranye)
4°-8° (7-15%)	Lahan memiliki kemiringan lereng landai sampai curam, bila terjadi longsor bergerak dengan kecepatan rendah, sangat rawan terhadap erosi.	Kuning Muda

Sumber : Van Zuidam (1985) dalam Nafi & Rizky (2017)

Parameter terakhir yang menjadi parameter daerah imbuhan adalah tekstur tanah. Tekstur tanah pada lokasi penelitian, yaitu lempung pasiran di mana tanah cukup baik dalam meloloskan air sehingga dapat memperkecil aliran permukaan. Lempung pasiran berdasarkan kelas tekstur dalam Purnomo (2019) dijelaskan bahwa memiliki kandungan debu 20%, lempung >35%, dan pasir >45%. Aliran permukaan yang besar dapat mengurangi laju infiltrasi. Parameter tekstur tanah memiliki nilai bobot 3 dengan peringkat cukup. Zonasi daerah imbuhan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu baik, buruk, dan sedang. Berdasarkan hasil pembobotan dari keempat parameter tersebut dapat disimpulkan bahwa kondisi daerah imbuhan termasuk dalam kelas daerah imbuhan sedang.



Gambar 2. Peta *Overlay* Daerah Penelitian
Sumber : Hasil Analisis Penulis, 2021

Arahan Pengelolaan Daerah Imbuan

Pengelolaan daerah imbuan merupakan salah satu bagian yang sangat penting untuk dilakukan dalam upaya untuk menjaga kelestarian sumber air baik masa sekarang dan masa yang akan datang. Selain itu, konservasi daerah imbuan mata air perlu dilakukan dikarenakan daerah ini merupakan daerah penentu ketersediaan air. Konservasi daerah imbuan dilakukan bertujuan untuk meningkatkan laju infiltrasi dan mengurangi laju *runoff*. Berdasarkan hasil survei lapangan, daerah penelitian didominasi oleh penggunaan lahan ladang dan kebun. Penggunaan lahan tersebut akan terus berkembang seiring dengan perkembangan jumlah penduduk pada daerah penelitian. Perkembangan jumlah penduduk yang terus meningkat dikhawatirkan dapat mengubah daerah imbuan mata air sehingga dapat memengaruhi kuantitas mata air. Oleh sebab itu, perlu diketahui arahan konservasi mata air yang dapat dilakukan pada daerah tersebut. Konservasi mata air tidak hanya dilakukan pada daerah mata airnya saja, konservasi juga perlu dilakukan pada daerah imbuan mata air.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 43 tahun 2008 tentang Air Tanah, dijelaskan bahwa konservasi air tanah bertujuan untuk menjaga keberlangsungan keberadaan, daya dukung, dan fungsi air tanah yang dilakukan secara menyeluruh pada daerah imbuan dan daerah lepasan air tanah. Konservasi air tanah tersebut dilakukan melalui :

- Perlindungan dan pelestarian air tanah
- Pengawetan air tanah, dan
- Pengelolaan kualitas dan pengendalian pencemaran air tanah.

Sesuai dengan peraturan tersebut maka yang wajib melakukan konservasi air tanah tersebut, yaitu menteri, gubernur, atau bupati/wali kota yang mengikutsertakan masyarakat dalam penyelenggaraannya. Masyarakat harus terlebih dahulu mendapat pemahaman mengenai konservasi, dengan tujuan supaya dalam penyelenggaraannya nanti antara masyarakat dan pemerintah memiliki tujuan yang sama, serta dapat mempermudah kegiatan yang akan dilakukan.

Bentuk kegiatan yang dapat dilakukan dalam upaya konservasi daerah imbuan (*recharge area*) mata air (Riastika, 2012), antara lain :

- Melakukan kegiatan konservasi secara mekanis dan agronomis

- b. Pembuatan sumur resapan
- c. Pengendalian pengolahan tanah, dan
- d. Pengaturan daerah sempadan sumber air

Pembuatan sumur resapan merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan kapasitas daerah imbuhan mata air. Selain itu, pelaksanaan perlindungan dan pelestarian air tanah menurut PP No 43 tahun 2008 dapat dilakukan dengan :

- a. Menjaga daya dukung dan fungsi daerah imbuhan air tanah
- b. Menjaga daya dukung akuifer, dan
- c. Memulihkan kondisi dan lingkungan air tanah pada zona kritis dan zona rusak

Kemudian, dalam upaya menjaga daya dukung dan fungsi daerah imbuhan air tanah dapat dilakukan dengan cara, mempertahankan kemampuan imbuhan air tanah, melarang melakukan kegiatan penggalian, pengeboran, atau kegiatan lainnya dalam radius 200 m dari lokasi mata air, dan membatasi penggunaan air untuk kebutuhan sehari-hari. Maksud membatasi tersebut adalah tidak memanfaatkan air dengan berlebih-lebihan dan hanya menggunakan air sesuai dengan kebutuhannya. Hal-hal tersebut dilakukan agar kelestarian sumber daya air dapat terus dimanfaatkan di masa sekarang dan masa yang akan datang.

KESIMPULAN

Hasil Penelitian Arahan Konservasi pada Daerah Imbuhan Mata Air di Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, DIY dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan keempat parameter yang digunakan, diketahui parameter curah hujan memiliki nilai bobot 3, parameter kemiringan lereng memiliki nilai bobot 4, parameter penggunaan lahan memiliki nilai bobot 3, dan parameter tekstur tanah memiliki nilai bobot 3. Oleh sebab itu, berdasarkan *scoring* keempat parameter tersebut termasuk kedalam kelas daerah imbuhan sedang.
2. Bentuk kegiatan yang dapat dilakukan dalam upaya konservasi daerah imbuhan (*recharge area*) mata air antara lain : Melakukan kegiatan konservasi secara mekanis dan agronomis, Pengaturan daerah sempadan sumber air, Pengendalian pengolahan tanah, dan Pembuatan sumur resapan.

Saran dan masukan sangat dibutuhkan guna menyempurnakan hasil penelitian ini supaya dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Penelitian ini tidak selalu berdaya guna bagi masyarakat jika hanya dalam satu kali penelitian sehingga membutuhkan penelitian-penelitian yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta serta seluruh masyarakat di Dusun Pandaan Ngasem, Kelurahan Banjarharjo, Kapanewon Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Gibran, A. K., & Kholid, N. I. (2020). Teknik Konservasi Mataair Berdasarkan Karakteristiknya : Studi Kasus Dusun Sumberwatu dan Dusun Dawangsari, Prambanan, di. Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 342–353. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.342-353>
- Habiebah, R. A. S., & Retnaningdyah, C. (2014). Evaluasi Kualitas Air Akibat Aktivitas Manusia di Mata Air Sumber Awan dan Salurannya, Singosari Malang. *Jurnal Biotropika*, 2(1), 40–45.
- Masyarakat, D. A. N. B., & Mustikarani, W. (2015). *KABUPATEN GARUT menimbulkan pertanyaan besar bagi yang tidak memahaminya , bagaimana mungkin*. 2(2), 235–247.
- Nafi, F., & Rizky, D. (2017). Indikasi Potensi Bahaya Longsor Berdasarkan Klasifikasi Lereng Dan Litologi Penyusun Lereng , Desa Paningkaban, Kecamatan Lumbir, Kabupaten Banyumas, Provinsi Jawa Tengah. *Seminar Nasional Cendekiawan Ke 3*, 79–89.

- Permen PU Nomor 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Permen RI Nomor 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah.
- Prastiwi, D. M., Muryani, E., & Ade, R. (2019). Arahan Konservasi Pada Zonasi Daerah Imbuhan Mata Air di Dusun Plesedan , Desa Berdasarkan Peta Indeks Kekeringan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bantul tahun Bahan penelitian yang digunakan meliputi Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Lembar P. *Jurnal Lingkungan Kebumihan*, 1, 44–54.
- Purnomo, N. H. (2019). Geografi Tanah. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Putranto, T. T., Hidajat, W. K., & Wardhani, A. K. (2017). Aplikasi Geospasial Analisis Untuk Penentuan Zona Imbuhan Airtanah Di Cat Wonosobo, Provinsi Jawa Tengah. *Tataloka*, 19(3), 175. <https://doi.org/10.14710/tataloka.19.3.175-191>
- Rahardjo, N. (2018). Pemetaan Potensi Mataair Di Pulau Bali. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 4(2), 71–79. <https://doi.org/10.29122/jrl.v4i2.1853>
- Riastika, M. (2012). PENGELOLAAN AIR TANAH BERBASIS KONSERVASI DI RECHARGE AREA BOYOLALI (Studi Kasus Recharge Area Cepogo, Boyolali, Jawa Tengah). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(2), 86. <https://doi.org/10.14710/jil.9.2.86-97>
- Sulistyorini, I. S., Edwin, M., & Arung, A. S. (2017). Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karang Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 64. <https://doi.org/10.20527/jht.v4i1.2883>