

# Potensi Mataair untuk Memenuhi Kebutuhan Air Domestik Masyarakat Kawasan Karst Playen, Gunungkidul Berdasarkan Variasi Temporal

Aprilia Nur Widiyastuti  
[aprilianurwidi@gmail.com](mailto:aprilianurwidi@gmail.com)

M. Widyastuti  
[m.widyastuti@geo.ugm.ac.id](mailto:m.widyastuti@geo.ugm.ac.id)

## Abstract

*The problem of clean water is a common problem in karst area. Drought problems occur because of the supply or distribution of water that does not meet the needs. The research objective is 1) Know the characteristics of the springs temporally, 2) To know the variation of the domestic water needs of the population, and 3) To know the potential of springs supply for the domestic needs of District residents Playen. Primary data is taken during the rainy and dry seasons. Quantity data is measured by velocity area method and volumetric. The ideal domestic water demand data is obtained from structured interviews. The water quality data is then compared with the quality standard of clean water and sanitation hygiene water. The result of this research is 1) The quantity of water from the springs can meet the domestic water needs of the population with medium quality, which can be used as drink water by processing, 2) The amount of domestic water needs in dry season is 181 liter / person / day, while in the rainy season is 183 liter / person / day 3) The supply of clean water in the rainy season is 25,098,068,2 m<sup>3</sup> and the domestic water demand is 472.807,6 m<sup>3</sup>. The supply of dry season water is 8,710,295 m<sup>3</sup> and the domestic water demand is of 476.227 m<sup>3</sup>.*

*Key words: Playen, water potential; the domestic needs of the population, karst spring, temporal variation*

## Abstrak

Permasalahan air bersih merupakan permasalahan yang sering terjadi di kawasan karst. Permasalahan kekeringan terjadi karena ketersediaan atau pendistribusian air yang tidak memenuhi kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui karakteristik mataair secara temporal baik kuantitas maupun kualitas di daerah penelitian, 2) Mengetahui variasi temporal kebutuhan air domestik penduduk kawasan karst Kecamatan Playen, 3) Mengetahui potensi mataair daerah penelitian untuk pemenuhan kebutuhan air domestik. Data primer diambil pada musim penghujan dan musim kemarau. Data kuantitas air diukur dengan *velocity area method* dan volumetrik. Data kebutuhan air domestik ideal didapatkan dari hasil wawancara terstruktur. Data kualitas air kemudian dibandingkan dengan baku mutu air bersih dan air higiene sanitasi. Hasil dari penelitian ini adalah 1) Kuantitas air dari mataair dapat mencukupi kebutuhan air domestik masyarakat kawasan Karst Playen dengan kualitas sedang, yakni dapat digunakan sebagai air minum dengan pengolahan, 2) Kebutuhan pada musim kemarau adalah 181 liter/orang/hari, sedangkan pada musim penghujan adalah 183 liter/orang/hari 3) Ketersediaan air pada musim penghujan (181 hari) adalah 25.098.068,2 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan air 472.807,6 m<sup>3</sup>. Ketersediaan air musim kemarau (184 hari) adalah 8.710.295 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan air 476.227 m<sup>3</sup>.

Kata Kunci : Playen, potensi air, kebutuhan air domestik, mataair karst, variasi temporal

## PENDAHULUAN

Air merupakan komponen yang sangat penting dalam kehidupan manusia (Chow, 1988). Sistem hidrologi karst memiliki karakteristik yang unik, yakni berkembangnya sistem drainase bawah permukaan yang jauh lebih dominan dibandingkan dengan sistem aliran permukaannya (Adji dkk., 1999). Hal tersebut menyebabkan sebagian besar kawasan karst mengalami kesulitan air bersih pada musim kemarau.

Jumlah penduduk yang terus meningkat berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan akan air, oleh sebab itu potensi kualitas dan kuantitas air bersih menjadi penting untuk diteliti. Arsyad dan Rustiadi (2012) menyatakan bahwa pada hierarki pemanfaatan air, peranan air bagi kehidupan yang paling utama adalah sebagai air minum (domestik). Mataair merupakan sumber air bersih utama bagi masyarakat Kecamatan Playen khususnya pada Desa Banyusoco, Desa Bleberan, Desa Getas, dan Desa Dengok. Desa-desanya tersebut sudah mengelola mataair sebagai sumber air bersih secara swadaya, meskipun demikian masih terdapat potensi dari mataair yang belum dimanfaatkan secara optimal.

Daerah kajian penelitian ini adalah kawasan Karst Playen. Kawasan karst ini memiliki empat belas mataair yang tersebar di Desa Bleberan, Desa Banyusoco, dan Desa Getas. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengetahui karakteristik mataair secara temporal baik kuantitas maupun kualitas di daerah penelitian, 2) Mengetahui variasi temporal kebutuhan air domestik penduduk kawasan karst Kecamatan Playen, 3) Mengetahui potensi mataair daerah penelitian untuk pemenuhan kebutuhan air domestik.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei yaitu dengan pengumpulan data primer melalui pengukuran lapangan, wawancara terstruktur, dan analisis laboratorium. Data primer yang dikumpulkan adalah data kuantitas air, kualitas air, dan kebutuhan air domestik ideal masyarakat kawasan Karst Playen. Pengumpulan data diambil pada Bulan Agustus (musim kemarau) dan Bulan Februari (musim penghujan).

Data debit diukur dengan *velocity area method* dan metode volumetrik. Data kualitas air didapatkan dengan analisis laboratorium dan observasi lapangan dengan parameter rasa, bau, suhu, kekeruhan, TDS, pH, nitrat, kesadahan, sulfat, dan coliform total. Kemudian data kebutuhan air domestik didapatkan dari wawancara terstruktur kepada masyarakat pengguna mataair. Data sekunder diperoleh dari instansi Bappeda Gunungkidul, PDAM Gunungkidul, BPS Gunungkidul, BBWS Serayu-Opak Yogyakarta, dan Pengelola Mataair. Data sekunder yang dikumpulkan adalah data terkait kondisi geografis wilayah.

Sampel data kualitas air dipilih menggunakan metode *purposive sampling*, yakni dengan mempertimbangkan persebaran, jarak dari permukiman, dan intensitas penggunaan dari setiap mataair. Dari empat belas mataair dipilih enam mataair yang dianggap mewakili, yakni Mataair Ngrasih, Dunggoh, Jambe, Tuk Sewu, Banyusoco dan Grunggung. Demikian pula sampel responden wawancara yang dipilih berdasarkan sumber air bersihnya. Jumlah responden ditentukan menggunakan metode Slovin dengan rumus :

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

E = batas toleransi kesalahan (10%)

Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah seluruh rumah tangga yang menggunakan mataair di kawasan Karst Playen sebagai sumber air bersihnya. Hasil perhitungan jumlah sampel dengan rumus diatas, dari 3.485 populasi, didapatkan sampel sebanyak 97. Jumlah sampel tersebut kemudian dibagi berdasarkan mataair yang digunakan sebagai sumber air bersih seperti pada Tabel 1.

Data debit kemudian diolah dengan diklasifikasikan berdasarkan kelas debit mataair Meinzer. Selanjutnya untuk mengetahui variasi temporal mataair maka debit pada musim penghujan dan kemarau dibandingkan. Kemudian data debit setiap musim dari keempat belas mataair ditotal dan dikalikan jumlah hari setiap musim untuk mengetahui potensi kuantitas yang ada pada setiap musim. Lama musim merujuk pada perhitungan awal musim kemarau dan musim penghujan oleh BMKG pada tahun 2015.

Tabel 1. Sampling Responden Kebutuhan Air Domestik Playen

No.	Nama Mataair	Rumah Tangga	Jumlah Sampel
1.	Ngrasih dan Kali Ngeling	1525	41
2.	Dungpoh, Ngandong dan Ngumbul	456	12
3.	Jambe	670	17
4.	Tuk Sewu, Oyo 2, Oyo 3 dan Banyusoco	232	7
5.	Grunggung dan Gedad	162	8
6.	Klepu dan Klepu kecil	440	12
Total		3.485	97

Sumber : Hasil Olah, 2018

Data kualitas air yang didapat dari hasil analisis laboratorium kemudian dibandingkan dengan baku mutu air minum dari PERMENKES Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Air minum memiliki persyaratan yang paling ketat dibandingkan penggunaan lainnya, sehingga memiliki baku mutu tersendiri. Air untuk pemanfaatan domestik lainnya dapat menggunakan standar baku mutu air hygiene sanitasi dari PERMENKES Nomor 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum.

Data kebutuhan air domestik perhari diubah menjadi kebutuhan air domestik permusim dengan rumus sebagai berikut.

$$KAM = \text{rata-rata} \left( \frac{v}{j} \right) \times J \times n$$

KAM : Kebutuhan air permusim

v : volume kebutuhan air/kapita/hari (liter)

j : jumlah jiwa per kapita

J : jumlah pengguna mataair (jiwa)

n : jumlah hari dalam satu musim

Kebutuhan air permusim kemudian di bandingkan dengan ketersediaan air permusim untuk mengetahui ketercukupannya. Selain itu juga dihitung jumlah air yang telah dipompa dan didistribusikan saat ini untuk dibandingkan dengan kebutuhan air ideal.

Hasil data yang telah diolah dianalisis dengan metode deskriptif analitis dan deskriptif komparatif. Metode deskriptif analitis digunakan untuk menggambarkan karakteristik setiap mataair yang ada demikian pula potensinya. Metode ini juga digunakan untuk menjelaskan pola konsumsi air oleh masyarakat kawasan Karst Playen. Metode deskriptif

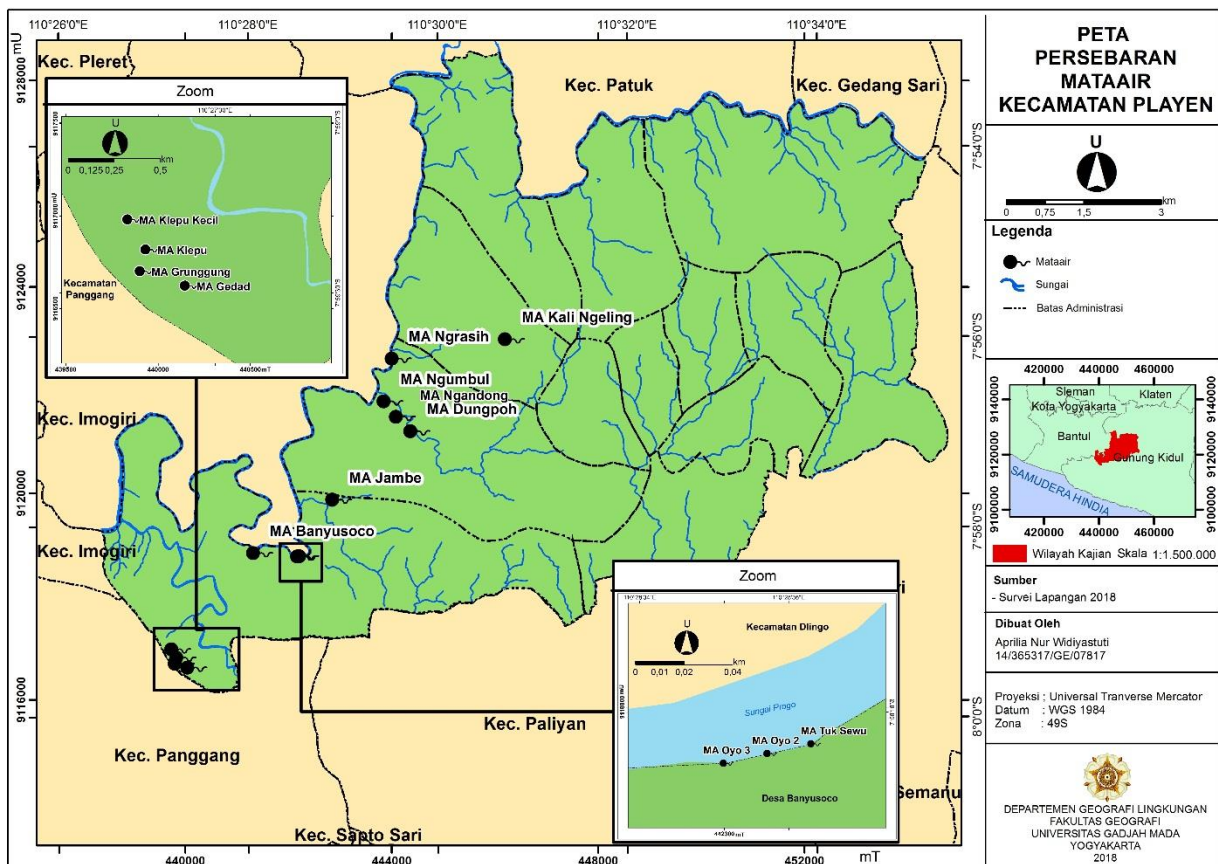
komparatif digunakan untuk menjelaskan perbedaan potensi mataair pada kedua musim, perbedaan konsumsi air pada kedua musim dan perbandingan ketersediaan air dengan kebutuhan air ideal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Karakteristik mataair di Kecamatan Playen

Kecamatan Playen memiliki empat belas titik mataair (Gambar 1) yang bersifat *perennial*. Sebab munculnya mataair ini berbeda-beda. Mataair Ngrasih, Dungpoh, Tuk Sewu, Oyo 2, Oyo 3, dan Banyusoco merupakan *fracture spring* atau muncul akibat adanya *joint*, kekar, atau retakan di batuan karbonat. Mataair Kali Ngeling, Ngumbul, Ngandong, Jambe, dan Klepu Kecil merupakan mataair yang muncul akibat adanya kontak dengan perlapisan batuan. Mataair Gedad, Grunggung, dan Klepu merupakan *descending spring* atau *acending spring* yakni mataair yang muncul dari aliran conduit yang mengalir ke bawah atau ke atas. (White, 1988). Berdasarkan peta geologi diketahui bahwa empat belas mataair di Kecamatan Playen berada pada Formasi Wonosari dengan tipe akuifer celah.

Mataair di Kecamatan Playen sebagian besar sudah dimanfaatkan oleh masyarakat dan di kelola dengan membuat bangunan permanen untuk melindungi dan menjaga kebersihan mataair. Mataair yang telah dimanfaatkan tersebut adalah Mataair Ngrasih, Kali Ngeling, Dungpoh, Ngandong, Jambe, Tuk Sewu, Banyusoco, Gedad, Grunggung, Klepu, dan Klepu Kecil. Pemanfaatan air yang paling dominan adalah sebagai sumber air domestik dan air irigasi. Mataair Ngrasih, Kali Ngeling, Dungpoh, Ngandong, Jambe, Tuk Sewu, dan Banyusoco telah dipasang pompa untuk mendistribusikan air ke area permukiman karena elevasi mataair lebih rendah daripada permukiman penduduk atau lokasi mataair berada jauh dari permukiman penduduk. Kapasitas pompa yang digunakan berbeda-beda, yakni antara 1,2 – 16 liter/detik yang dinyalakan dengan waktu yang berbeda-beda pula. Mataair Gedad, Grunggung, Klepu, dan Klepu Kecil dipasang pipa untuk mengalirkan air dengan gaya gravitasi ke permukiman penduduk karena elevasi mataair lebih tinggi dari area permukiman.



Gambar 1. Peta Persebaran Mataair Kecamatan Playen

Mataair Ngumbul, Oyo 2, dan Oyo 3 belum dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber air bersih. Hal ini disebabkan oleh lokasi mataair yang jauh dari permukiman dan berada di tepi Sungai Oyo sehingga pada musim penghujan dapat terendam muka air sungai, selain itu terdapat mataair lain yang lebih mudah untuk dikelola pada musim kemarau maupun musim penghujan. Sayangnya berdasarkan hasil observasi lapangan tanggal 17 Februari 2018, Mataair Oyo 3 dan Mataair Ngumbul hilang akibat Badai Cempaka yang terjadi pada 27 November 2017. Mataair Oyo 3 hilang akibat longsornya penampang sungai yang kemungkinan menutup kekar tempat air tersebut keluar, sedangkan Mataair Ngumbul hilang karena tenggelam oleh aliran sungai yang tinggi muka airnya meningkat.

Penggunaan lahan yang berada di sekitar mataair berbeda-beda. Mataair yang berada di sekitar permukiman adalah Mataair Kali Ngeling, Banyusoco, Gedad, Klepu dan Klepu Kecil. Mataair yang penggunaan lahan disekitarnya berupa kebun campuran, sawah, ladang dan sungai adalah Ngrasih, Ngumbul,

Ngandong, Dungpoh, Jambe, Tuk Sewu, Oyo 2, Oyo 3, dan Grunggung. Meskipun lokasi munculnya mataair berada di penggunaan lahan yang masih alami, hal ini tidak menjamin kondisi kualitas air yang lebih baik karena penggunaan lahan di area tangkapannya juga akan mempengaruhi karakteristik air.

#### b. Kualitas air dari mataair di Kecamatan Playen

Air di alam memiliki kualitas yang berbeda-beda. Senyawa yang terkandung dalam air tidak dapat digunakan untuk semua peruntukan karena dapat menyebabkan kerugian apabila tidak sesuai antara karakteristik dan peruntukannya. Oleh sebab itu diperlukan standar baku mutu untuk dapat mengetahui kelayakan air untuk peruntukan tertentu. Air untuk pemenuhan kebutuhan air domestik mencakup dua hal penting, yakni air sebagai air minum dan air untuk higiene sanitasi. Baku mutu untuk kedua peruntukan tersebut telah diatur pada PERMENKES Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dan PERMENKES 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.

Karakteristik mataair yang berbeda-beda mempengaruhi kondisi fisika, kimia dan biologi dalam air tersebut, yang menyebabkan kualitas air setiap mataair berbeda. Dengan mempertimbangkan faktor pencemar yang ada, parameter yang dianalisis pada keenam sampel mataair adalah rasa, bau, suhu, kekeruhan, TDS, pH, nitrat, kesadahan, sulfat, dan coliform total. Hasil analisis kualitas air dengan baku mutu yang ditetapkan, diketahui mataair di Kecamatan Playen tergolong kelas sedang, yakni air yang dapat dikonsumsi dengan pengolahan karena terdapat beberapa parameter yang kandungannya melebihi baku mutu (Sutikno, 1989).

Parameter yang lolos baku mutu air minum dan air higiene sanitasi pada keenam sampel mataair adalah parameter rasa, bau, suhu, TDS, pH, dan sulfat. Hal ini menandakan dari keenam parameter tersebut air yang ada layak digunakan sebagai air minum maupun air higiene sanitasi untuk kebutuhan domestik. Parameter yang melebihi baku mutu pada sebagian sampel adalah kekeruhan, kesadahan dan nitrat. Parameter yang kandungannya melebihi baku mutu air minum pada keenam sampel mataair adalah coliform total.

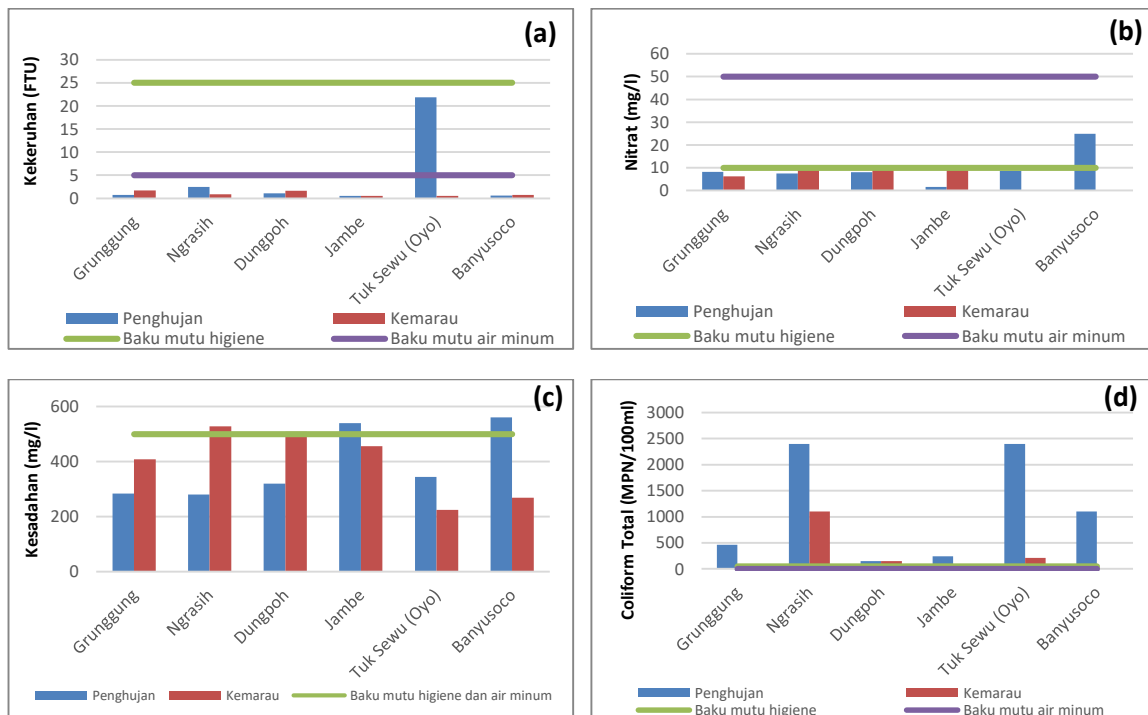
Sampel yang melebihi baku mutu air minum pada parameter kekeruhan adalah Mataair Tuk Sewu. Nilai kekeruhan dari sampel musim penghujan mencapai nilai 22 FTU dari standar yang dapat ditoleransi hanya 5 FTU untuk air minum, sedangkan kekeruhan pada sampel yang lain cenderung rendah (Gambar 2a). Hal ini terjadi akibat adanya longsor di titik mataair pasca badai cempaka, yang menyebabkan material di sekitar mataair menjadi material lepas yang mudah terlarut dan terbawa aliran air. Pengelolaan yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar kekeruhan tersebut adalah dengan melakukan penyaringan atau filtrasi, salah satunya adalah dengan saringan pasir lambat yang dapat menurunkan tingkat kekeruhan hingga 78,96% (Makhmudah dan Notodarmojo, 2010).

Kandungan nitrat yang melebihi baku mutu air higiene sanitasi adalah sampel dari Mataair Banyusoco pada musim penghujan.

Kandungannya mencapai 24,98 mg/l dari bakumutu yang dapat ditoleransi hanya 10 mg/l, sedangkan kandungan nitrat pada sampel yang lain masih dibawah baku mutu (Gambar 2b). Senyawa nitrat yang ada di dalam air pada umumnya berasal dari limbah pertanian, limbah rumah tangga, pembusukan organisme, atau pelindian sampah. Pada jangka panjang keberadaan nitrat yang terlalu tinggi dapat menumbuhkan lumut pada air. Pengolahan untuk menurunkan kadar nitrat dalam air adalah desinfeksi (Sukar, dkk., 1991)

Sampel musim kemarau yang memiliki kandungan kesadahan lebih dari baku mutu air minum dan air higiene sanitasi adalah sampel dari Mataair Ngrasih dan Dungpoh dengan nilai 528 mg/l dan 508 mg/l. Sampel musim penghujan yang memiliki kandungan kesadahan lebih dari baku mutu adalah sampel dari Mataair Jambe dan Banyusoco dengan nilai 540 mg/l dan 560 mg/l (Gambar 2c). Tingginya nilai kesadahan pada air ini disebabkan oleh adanya pelarutan ion bervalensi dua dari batuan yang dilalui oleh air. kawasan karst yang tersusun dari batuan gamping mengandung ion magnesium dan calsium yang bervalensi dua (Bakti, 2011). Meskipun tingkat pencemaran cenderung tidak jauh dari baku mutu yang bernilai 500 mg/l, namun tetap dibutuhkan pengolahan sebelum air digunakan untuk air minum dan kebutuhan higiene sanitasi. Salah satu pengolahannya adalah dengan proses adsorpsi menggunakan Zeolit (Husaini dan Soenara, 2006). Mataair yang memiliki kesadahan dibawah baku mutu pada kedua musim dan layak untuk dikonsumsi adalah Mataair Tuk Sewu dan Mataair Grunggung.

Parameter coliform total berguna untuk mengetahui jumlah bakteri ecoli dan aerobakter yang terkandung dalam air. Bakteri ecoli ini umumnya berasal dari kotoran manusia yang dibuang dalam septitank berdinding tanah, sehingga bakteri ini dapat ikut meresap ke dalam tanah dan masuk dalam sistem air tanah. Aerobakter umumnya berasal dari hewan atau tanaman yang telah membusuk yang terkandung dalam tanah. Bakteri ini berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh manusia karena dapat menyebabkan masalah pada sistem pencernaan, oleh sebab itu baku mutu air minum untuk parameter ini sangat ketat, yakni 0 MPN/100 ml, sedangkan untuk air higiene sanitasi adalah 50 MPN/100 ml.



Gambar 2. a) Nilai Kekeruhan b) Kadar Nitrat c) Kadar Kepadatan, d) Jumlah Coliform Total

Hasil analisis coliform total pada kedua belas sampel air menunjukkan bahwa seluruh sampel melebihi baku mutu air minum, dan terdapat 9 sampel yang melebihi baku mutu air hygiene sanitasi. Kandungan coliform total pada musim penghujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau, yakni berkisar antara 150 – 2400 MPN/100 ml, sedangkan nilai pada musim kemarau berkisar antara 14 – 1100 MPN/100 ml (Gambar 2d). Hal ini terjadi karena adanya proses infiltrasi dari air hujan yang masuk ke dalam sistem air tanah. Air akan ikut melarutkan kandungan-kandungan dari lingkungan yang dilaluinya. Mataair yang lolos baku mutu air hygiene sanitasi adalah Mataair Grunggung, Jembe dan Banyusoco dengan nilai berturut-turut 20 MPN/100 ml, 20 MPN/100 ml, 14 MPN/100 ml.

Mataair yang memiliki kandungan coliform total paling tinggi di kedua musim adalah Mataair Ngrasih. Hal ini disebabkan karena daerah tangkapan Mataair Ngrasih sebagian besar merupakan permukiman, sehingga bakteri *ecoli* dari septitank ikut masuk dalam sistem hidrologi mataair tersebut. Selain itu kemungkinan kandungan aerobakter di

daerah tangkapan airnya juga tinggi. Sedangkan mataair yang kandungan coliform totalnya rendah adalah Mataair Grunggung, Dungpoh, dan Jembe. Hal ini disebabkan oleh daerah tangkapan dari ketiga mataair ini yang sebagian besar masih berupa hutan, kebun campuran, dan lahan pertanian. Kandungan coliform total dapat diturunkan dengan menggunakan kaporit (Mariyana, dkk., 2015).

### c. Kuantitas air dari mataair di Kecamatan Playen

Kuantitas air yang mengalir pada mataair biasa disebut dengan debit. Hasil pengukuran debit musim penghujan dan musim kemarau menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara debit dimusim penghujan dan musim kemarau. Kuantitas debit pada musim kemarau dan musim penghujan menunjukkan urutan kelas yang berbeda. Hal ini menunjukkan mataair yang memiliki debit besar pada musim kemarau belum tentu memiliki debit besar pada musim penghujan, begitu pula sebaliknya (Tabel 2). Hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor input yang dapat berupa luasan daerah tangkapan air, ponor, dan curah hujan yang jatuh. Faktor lainnya adalah

kondisi topografi dan geologinya. Daerah yang memiliki kemiringan lereng dan kemiringan struktur geologi lebih curam maka aliran air tanahnya lebih cepat, kecepatan aliran ini juga meningkatkan besarnya debit yang keluar ke permukaan. Faktor ketiga yaitu adanya sistem hidrologi bawah tanah yang berupa sungai bawah tanah. Mataair yang muncul dari sistem sungai bawah tanah yang berbeda, memiliki karakteristik yang berbeda.

Debit mataair pada musim kemarau berkisar antara 0,7 liter/detik sampai 163,3 liter/detik yang termasuk kelas debit III – VI menurut klasifikasi Meinzeir. Air yang mengalir pada musim kemarau merupakan air dari sistem *diffuse* yakni air yang tersimpan dalam epikarst (Adji, dkk., 1999). Debit tersebut merupakan debit tengah musim kemarau, sehingga pada akhir musim kemarau debit masih dapat menurun kuantitasnya. Meskipun demikian, hasil pengamatan lapangan dan wawancara singkat dengan masyarakat sekitar mataair, diketahui bahwa keempat belas mataair tersebut tidak pernah mengering sempurna. Apabila terjadi kemarau panjang pada beberapa mataair memang tidak mengalir secara konstan namun masih ada air yang menggenang.

Debit mataair pada musim penghujan cenderung lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau, yakni sebesar 5 liter/detik sampai 415 liter/detik. Hal ini dipengaruhi oleh faktor input berupa curah hujan yang berbeda pada kedua musim. Curah hujan pada musim kemarau berkisar antara 11 – 65 mm, sedangkan curah hujan pada musim penghujan berkisar antara 120 – 335 mm. Input yang lebih banyak pada musim penghujan meningkatkan jumlah air yang masuk ke sistem air tanah, sehingga air yang keluar akan lebih besar.

Terdapat peningkatan debit antara musim kemarau dan musim penghujan yang berbeda-beda. Dari keempat belas mataair, Mataair Klepu dan Mataair Grunggung merupakan mataair mengalami peningkatan debit yang paling tinggi, yakni sebesar 362,2 liter/detik dan 399,4 liter/detik dari musim kemarau ke musim penghujan. Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi hal tersebut adalah adanya sistem *conduit* pada kedua mataair, yakni sistem lorong-lorong pelarutan yang memiliki debit tinggi dan banyak menyumbang air pada musim penghujan.

Tabel 2. Debit Mataair Kecamatan Playen

Mataair	Debit Kemarau (L/detik)	Kelas Debit Kemarau	Debit Penghujan (L/Detik)	Kelas Debit Penghujan
Kali Ngeling	0,7	VI	133,6	III
Ngandong	1,5	V	50,6	IV
Klepu Kecil	3,6	V	5,0	V
Dungpoh	4,7	V	6,5	V
Gedad	6,9	V	11,2	IV
Ngrasih	12,8	IV	57,7	IV
Grunggung	15,7	IV	415,1	III
Kali Oyo 2	19,6	IV	45,3	IV
Klepu	47,0	IV	409,2	III
Jambe	49,4	IV	197,2	III
Banyusoco	70,7	IV	193,2	III
Ngumbul	74	IV	-	-
Tuk Sewu	116,3	III	127,3	III
Kali Oyo 3	163,1	III	-	-

Sumber : Hasil Olah, 2018

Hasil pengukuran yang dilakukan menunjukkan bahwa mataair yang memiliki debit besar dan cenderung konstan baik pada musim kemarau maupun pada musim penghujan adalah mataair Tuk Sewu, Banyusoco dan Jambe. Ketiga mataair tersebut dapat dikelola dengan lebih maksimal dengan membuat penampungan yang lebih besar dan kemampuan pompa yang lebih besar, dengan melakukan control secara berkala terhadap kuantitas air dari mataair dan pemasangan pompa pada lokasi yang sesuai agar tidak mempengaruhi debit mataair. Selanjutnya didukung juga dengan sistem pendistribusian yang lebih baik, baik berupa pipanisasi seperti PDAM maupun dengan membangun bak-bak penampungan baru di titik-titik yang masih kekurangan air bersih.

#### d. Variasi Temporal Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik setiap orang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah faktor usia, pekerjaan, kegiatan rumah tangga, lingkungan, dan ketersediaan air. Kebutuhan air domestik dibedakan menjadi delapan kegiatan utama, yakni mandi, *flush* toilet, mencuci pakaian, makan, minum, mencuci piring, mencuci kendaraan, menyiram tanaman, dan lain-lain. Hasil olah data wawancara kebutuhan air

domestik menunjukkan kebutuhan air pada musim kemarau sebesar 181 liter/orang/hari, kebutuhan air pada musim penghujan sebesar 183 liter/orang/hari.

Kebutuhan air untuk mencuci kendaraan, mandi, dan mencuci pakaian lebih banyak pada musim penghujan dibandingkan pada musim kemarau. Hal ini disebabkan oleh pekerjaan masyarakat Kecamatan Playen yang sebagian besar merupakan petani, sehingga pada saat musim penghujan mereka menjadi lebih sering mandi akibat kehujanan saat di ladang. Begitu pula kebutuhan air untuk mencuci kendaraan, pada musim penghujan masyarakat lebih sering mencuci kendaraan karena banyak jalan kampung yang masih berupa tanah, sehingga apabila hujan turun, tanah tersebut menjadi becek dan mudah menempel di kendaraan. Kegiatan mencuci baju cenderung lebih banyak menggunakan air pada musim penghujan karena penduduk Kecamatan Playen masih banyak yang mencuci secara manual, sehingga mengandalkan sinar matahari untuk mengeringkan pakaian. Untuk mengatasi lamanya proses penjemuran maka penduduk lebih sering mencuci pakaian pada musim penghujan.

Kebutuhan air untuk memasak, minum, toilet, dan mencuci piring pada musim penghujan dan musim kemarau adalah sama. Hal ini terjadi karena kegiatan ini berhubungan dengan kebutuhan utama manusia yang terjadi secara alamiah, yakni kebutuhan untuk makan dan buang air. Oleh sebab itu tidak dipengaruhi oleh musim. Kegiatan yang lebih sedikit menggunakan air pada saat musim penghujan dan lebih banyak pada musim kemarau adalah kebutuhan air untuk menyiram tanaman karena tanaman yang disiram hanya yang tidak terkena hujan saja.

Konsumsi air untuk kebutuhan domestik dipengaruhi oleh beban yang ditanggung masyarakat dalam menggunakan air tersebut. Masyarakat yang menggunakan Mataair Gedad, Grunggung, Klepu dan Klepu Kecil tidak dibebankan biaya untuk setiap volume air yang digunakan karena air didistribusikan dengan gaya gravitasi. Hal ini menyebabkan sifat konsumtif yang lebih tinggi, yakni dengan kebutuhan air sebesar 241 liter/orang/hari, sedangkan masyarakat di area lainnya yang dibebankan biaya operasional pompa sebesar

2.000 – 7.000 rupiah per m<sup>3</sup> kebutuhan airnya hanya 161 liter/orang/hari. Kebutuhan air ideal musim kemarau dan musim penghujan tidak jauh berbeda padahal ketersediaan airnya berbeda. Hal ini disebabkan untuk menjalankan kegiatan secara ideal kebutuhan airnya memang sama, namun pada keadaan terdesak dengan ketersediaannya yang sedikit, masyarakat bisa beradaptasi dengan menghemat penggunaan air.

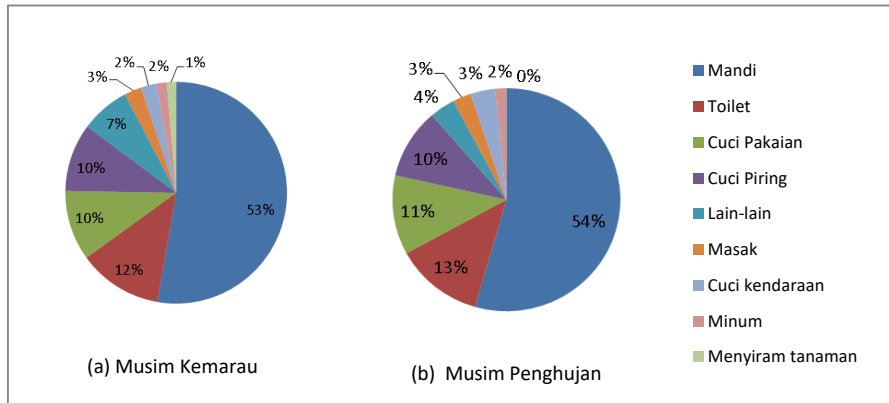
Kegiatan sehari-hari yang membutuhkan air paling banyak hingga paling sedikit baik pada musim kemarau maupun pada musim penghujan adalah kebutuhan air untuk mandi, flush toilet, mencuci pakaian mencuci piring, memasak, mencuci kendaraan, minum, dan menyirami tanaman (Gambar 3). Kebutuhan air untuk mandi mencapai 53% dari kebutuhan air total untuk kegiatan domestik. Rata-rata kebutuhan air untuk mandi pada musim penghujan adalah 98 liter/hari/orang, sedangkan pada musim kemarau adalah 97 liter/hari/orang.

#### **e. Variasi Temporal Kebutuhan Air Domestik**

Pemenuhan kebutuhan air domestik dilihat dari dua aspek, yakni ketersediaan dan kebutuhan ideal. Pemenuhan kebutuhan air domestik tiap musim berbeda karena jumlah ketersediaan dan kebutuhannya juga berbeda. Dengan memperhitungkan jumlah penduduk pengguna mataair dan kebutuhan ideal per orang, maka diketahui bahwa potensi mataair di Kecamatan Playen dapat memenuhi kebutuhan air ideal untuk kebutuhan domestik masyarakat kawasan Karst Playen.

Grafik pada Gambar 4 dan 5 ditampilkan dengan perhitungan gabungan beberapa mataair dengan pertimbangan penduduk pengguna mataair, titik-titik lokasi tampungan air, dan jalur pipanisasi. Grafik tersebut menunjukkan adanya perbedaan antara volume kebutuhan dan volume ketersediaan yang signifikan. Volume kebutuhan air lebih sedikit dibandingkan volume ketersediaan yang ada, saat ini masyarakat hanya memanfaatkan sebagian mataair, yang dianggap lebih mudah untuk dikelola baik secara aksesibilitas maupun kondisi mataair itu sendiri. Oleh sebab itu, volume kebutuhan air domestik dapat dinyatakan terpenuhi dengan volume ketersediaan yang ada.

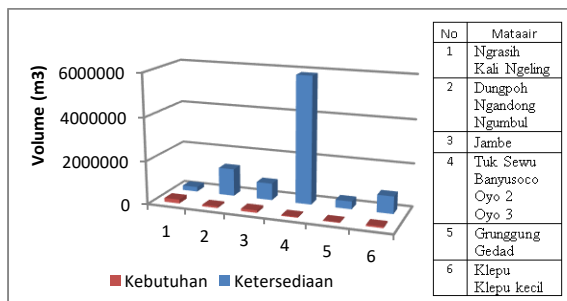




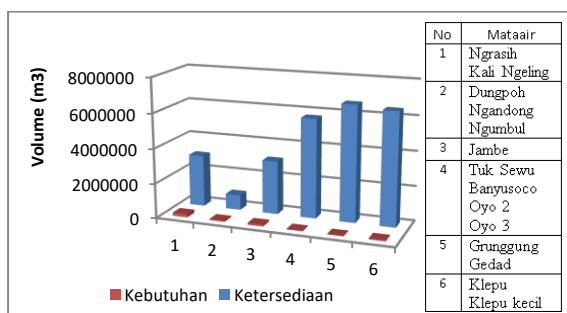
Gambar 3. Kebutuhan Air Domestik Menurut Penggunaannya (Hasil Olah, 2018)

Pemenuhan kebutuhan air domestik ideal pada musim penghujan menunjukkan perbedaan yang lebih signifikan dibandingkan musim kemarau. Ketersediaan air pada musim hujan paling banyak adalah pada area 5, yakni Mataair Grunggung dan Mataair Gedad. Meskipun potensi pada musim penghujan sangat tinggi, namun jumlah pengguna mataair tersebut adalah yang paling sedikit karena pada musim kemarau ketersediaannya sangat kecil, selain itu di dekat mataair tersebut juga terdapat Mataair Klepu yang debitnya lebih besar pada musim kemarau.

Pemenuhan kebutuhan air domestik pada musim kemarau menunjukkan bahwa ketersediaan dan kebutuhan tidak jauh berbeda. Meskipun demikian pada keenam area tersebut kebutuhan air domestik masih dapat terpenuhi berdasarkan potensi yang ada. Perbedaan kebutuhan dan ketersediaan yang paling sedikit adalah pada area 1, yakni Mataair Ngrasih dan Mataair Kali Ngeling yang memiliki potensi sebesar 214.617 m<sup>3</sup> selama musim kemarau, sedangkan kebutuhannya adalah 171.237 m<sup>3</sup> selama musim kemarau. Hal ini terjadi karena pengguna mataair di area 1 adalah yang paling banyak dibandingkan area yang lain, yakni 5395 jiwa.



Gambar 4. Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air Musim Kemarau



Gambar 5. Grafik Kebutuhan dan Ketersediaan Air Musim Penghujan

Meskipun dari potensi yang ada kuantitas air dapat mencukupi kebutuhan air domestik, namun saat ini air yang digunakan oleh masyarakat masih kurang mencukupi karena pendistribusiannya yang kurang memaksimalkan potensi yang ada, terutama pada area yang mengandalkan pompa. Kelompok pengelola mataair menyatakan bahwa belum bisa memanfaatkan potensi mataair yang ada secara maksimal karena keterbatasan dana, keterbatasan alat dan keterbatasan daya listrik untuk memompa air. Berdasarkan hasil perhitungan air yang tersedia dari pemompaan dan kebutuhan air ideal, didapatkan hasil seperti pada Tabel 3. Area satu, dua, dan tiga mengalami defisit air akibat air yang dipompa dan didistribusikan lebih sedikit dibandingkan volume air yang dibutuhkan. Akibatnya pembagian air harus digilir dan masyarakat harus lebih menghemat air. Dengan hasil pengukuran potensi yang ada, volume pemompaan masih dapat ditambah hingga dapat memenuhi kebutuhan domestik ideal masyarakat tanpa merusak kelestarian dari

mataair. Penambahan debit pemompaan ini tentu harus diikuti dengan kontrol debit mataair secara berkala, terutama saat kemarau panjang terjadi.

Tabel 3. Pemompaan dan kebutuhan ideal

No	Mataair	Pemompaan (m <sup>3</sup> /tahun)	Kebutuhan Air Ideal (m <sup>3</sup> /tahun)	Ketersediaan - Kebutuhan (m <sup>3</sup> /tahun)	Keterangan
1	Ngrasih dan Kali Ngeling	210240	359065	-148825	Defisit
2	Dungpoh, Ngandong dan Ngumbul	98550	148751	-50201	Defisit
3	Jambe	105120	221229	-116109	Defisit
4	Tuk Sewu, Banyusoco, Oyo 2 dan Oyo 3	139284	86256	53028	Surplus
5	Grunggung dan Gedad				Mengalir
6	Klepu dan Klepu kecil				Mengalir

Sumber : Hasil Olah, 2018

## KESIMPULAN

1. Karakteristik keempat belas mataair yang terdapat di Kecamatan Playen menunjukkan bahwa debit pada musim kemarau lebih kecil dibandingkan musim penghujan. Debit mataair pada musim kemarau adalah berkisar antara 0,7 – 163,1 l/detik. Debit mataair pada musim penghujan berkisar antara 5 – 415,1 l/detik. Kualitas air pada kedua musim tidak jauh berbeda dan termasuk kelas sedang, yakni bisa dikonsumsi dengan pengolahan.
2. Kebutuhan air masyarakat kawasan Karst Playen pada musim penghujan tidak jauh berbeda daripada musim kemarau, yakni 181 l/orang/hari pada musim kemarau dan 183 l/orang/hari pada musim penghujan. Masyarakat yang mendistribusikan air dengan gaya gravitasi dan tidak dipungut biaya cenderung lebih boros dalam menggunakan air, yakni 241 liter/orang/hari, sedangkan masyarakat di area lainnya yang menggunakan sistem pompa dan dikenai biaya per m<sup>3</sup> hanya 161 liter/orang/hari.
3. Ketersediaan air dari keempat belas mataair baik pada musim kemarau maupun pada musim penghujan dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat kawasan Karst Playen. Ketersediaan air pada musim

penghujan adalah 25.098.068,2 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan air 472.807,6 m<sup>3</sup>. Ketersediaan air musim kemarau adalah 8.710.295 m<sup>3</sup> dengan kebutuhan air 476.227 m<sup>3</sup>.

## SARAN

- 1) Dilakukan pengelolaan yang lebih baik terutama untuk mataair Tuk Sewu, Banyusoco, dan Jambe yang memiliki potensi kuantitas yang paling baik dibandingkan mataair yang lain.
- 2) Air yang akan digunakan untuk minum sebaiknya diolah terlebih dahulu terutama untuk menurunkan kadar kesadahan dan kandungan coliform total.
- 3) Dapat dilakukan penelitian lanjutan berupa pola dan teknik pendistribusian air dari mataair yang telah diteliti untuk area yang lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T. N., Haryono, E., dan Surprojo, S. W. (1999). Kawasan Karst dan Prospek Pengembangannya di Indonesia. *Prosiding Seminar PIT IGI*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Arsyad, S., dan Rustiadi, E. (2008). *Penyelamatan Tanah, Air, dan Lingkungan*. Bogor: Crestpent Press dan Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Bakti, H. (2011). Mataair sebagai Sumber Air Bersih di Kecamatan Lasiolat, Kabupaten Belu, NTT. *Riset Geologi Dan Pertambangan*, 21(1), 49–55.
- Chow, V. T. (1988). *Handbook of Applied Hydrology*. New York: Mc-Graw Hill.
- Husaini, dan Soenara, T. (2006). Pengurangan Kesadahan Ca, Mg dan Logam Berat Fe, Mn, Zn dalam Bahan Baku Air Minum dengan Menggunakan Zeolit Asa Cikalong, Tasikmalaya. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 5(1), 1–13.
- Makhmudah, N. dan Notodarmojo, S. (2010). Penyisihan Besi-Mangan, Kekeruhan dan Warna Menggunakan Saringan Pasir Lambat Dua Tingkat pada Kondisi Aliran Tak Jenuh Studi Kasus: Air Sungai Cikapundung. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 16(2), 1–10.

- Mariyana, Joko, T. dan Nurjazuli. (2015). Efektivitas Kaporit dalam Menurunkan Kadar Amoniak dan Bakteri Coliform dari Limbah Cair RSUD Tugurejo Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(1), 533–539.
- Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*, Pub. L. No. 492/MENKES/PER/IV/2010, Republik Indonesia (2010).
- Republik Indonesia. *Peraturan Menteri Kesehatan Nomer 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Prasyarat Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum*, Pub. L. No. 32, *Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia* (2017).
- Sukar, Tugaswati, A. T., dan Inswiasri. (1991). Evaluasi Pencemaran Nitrat-Nitrit Pada Air Minum PDAM di DKI Jakarta. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 19(2), 31–36.
- Sutikno. (1981). Pattern of Water Resources Utilization for Domestic Porpose for Srayu River Basin. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- White, R. T. (1988). *Geomorphology and Hydrology of Karst Terrain*. New York: Oxford University Press.