

ANALISIS POTENSI AIR TANAH UNTUK KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DAN KEPARIWISATAAN DI WILAYAH KEPESISIRAN PARANGTRITIS KABUPATEN BANTUL

Faricha Kurniadhini
farichak@gmail.com

Setyawan Purnama
setyapurna@mail.ugm.ac.id

Abstract

Groundwater potential in Parangtritis coastal area is used by human to meet the demand of domestic and tourism water. Due to the increasing of domestic and tourist population in Parangtritis coastal area, the needs of domestic and tourism water follows. It will influence groundwater quality and availability if there is not a proper land use planning, development, and management. Therefore, the aims of this research are to know groundwater quality and availability in Parangtritis coastal area, domestic and tourism water needs in Parangtritis coastal area, and the evaluation of groundwater quality and availability for domestic and tourism water needs in Parangtritis coastal area. The method used in this research is field survey and field data analysis. The static groundwater availability in alluvial plain is 45.500.000 m³, in fluviomarine plain is 21.900.000 m³, in beach ridge and sand dunes complex is 77.064.000 m³ while the groundwater quality is good. Domestic water needs in alluvial plain is 77.577.698,64 liter/year, in fluviomarine plain is 95.844.931,14 liter/year, in beach ridge and sand dunes complex is 207.415.702,41 liter/year while the tourism water needs is 101.178.000 liter/year. Groundwater availability in Parangtritis coastal area is capable to fulfill domestic and tourism water needs until 2025.

Keywords: Groundwater, potential, domestic water, tourism water, water needs, coastal area, Parangtritis

Intisari

Potensi airtanah yang terdapat di wilayah kepepesisiran Parangtritis dimanfaatkan oleh penduduk untuk memenuhi kebutuhan air domestik dan kepariwisataan. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan jumlah pengunjung Kawasan Wisata Parangtritis, jumlah kebutuhan air domestik dan kepariwisataan juga mengalami peningkatan. Hal ini dapat mempengaruhi ketersediaan airtanah dan kualitas airtanah apabila tidak dilakukan pengawasan dengan baik. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ketersediaan dan kualitas airtanah yang ada di wilayah kepepesisiran Parangtritis, kebutuhan air domestik dan kepariwisataan di wilayah kepepesisiran Parangtritis, serta evaluasi ketersediaan dan kualitas airtanah untuk kebutuhan air domestik dan kepariwisataan di wilayah kepepesisiran Parangtritis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran lapangan dan analisis data lapangan. Ketersediaan airtanah statis di dataran aluvial adalah sebanyak 45.500.000 m³, dataran fluviomarin sebanyak 21.900.000 m³, sedangkan kompleks guduk pasir dan beting gisik sebanyak 77.064.000 m³ dengan kualitas airtanah yang baik pada masing-masing bentuklahan. Kebutuhan air domestik di dataran aluvial adalah 77.577.698,64 liter/tahun, dataran fluviomarin adalah 95.844.931,14 liter/tahun, kompleks guduk pasir dan beting gisik adalah 207.415.702,41 liter/tahun, dan kebutuhan air kepariwisataan adalah 101.178.000 liter/tahun. Ketersediaan airtanah di wilayah kepepesisiran Parangtritis mampu memenuhi kebutuhan air domestik dan kepariwisataan hingga tahun 2025.

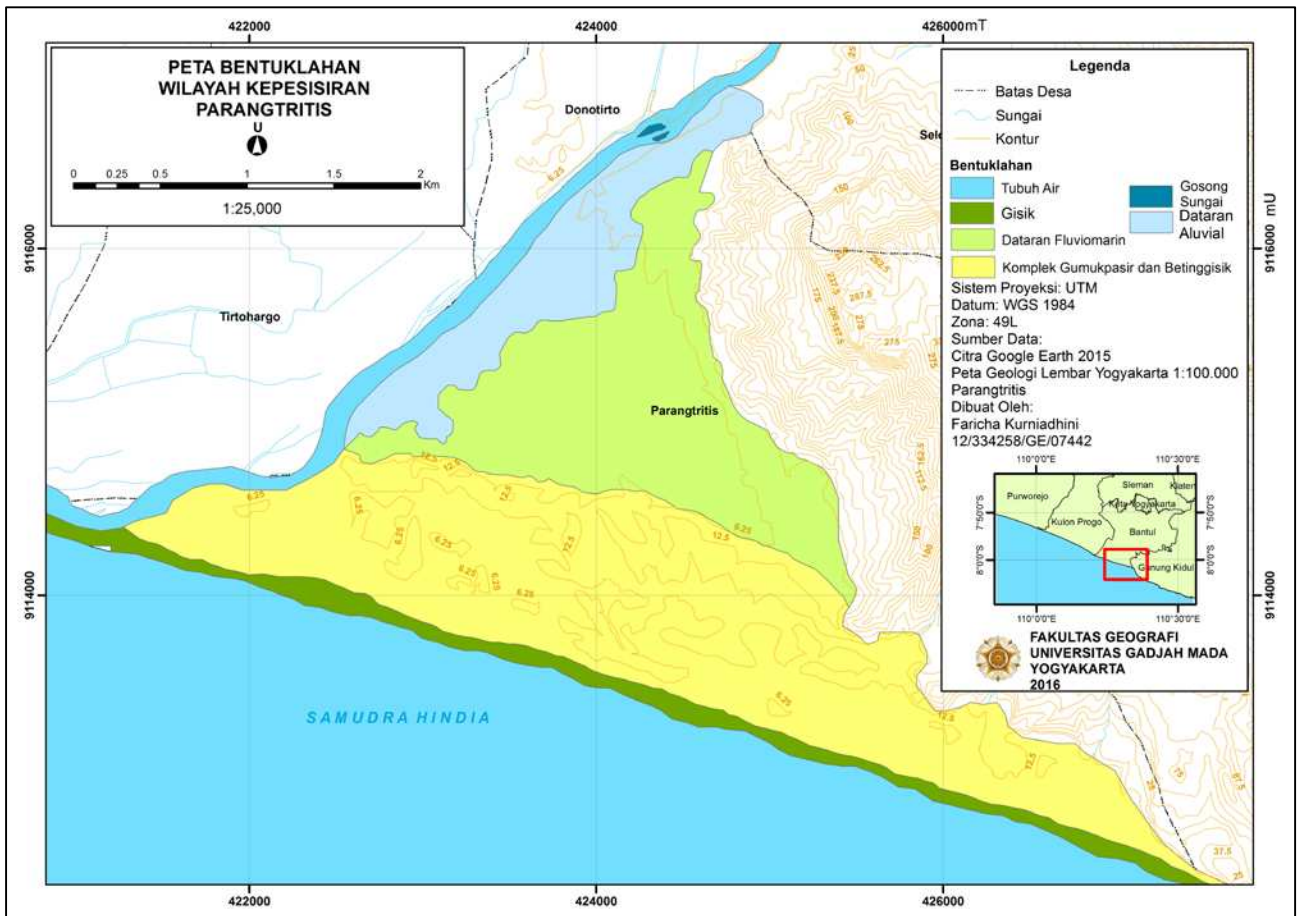
Kata Kunci : Airtanah, potensi, air domestik, air kepariwisataan, kebutuhan air, wilayah kepepesisiran, Parangtritis.

PENDAHULUAN

Airtanah merupakan bagian dari siklus hidrologi yang jatuh ke permukaan tanah, vegetasi, dan batuan yang masuk ke bawah permukaan tanah melalui infiltrasi, kemudian mengalami perkolasi lebih dalam ke dalam tanah menjadi airtanah (Arsyad, 2012). Keterdapatannya di setiap bentuklahan berbeda-beda tergantung kondisi geologi yang mempengaruhi (Driscoll, 1986). Bentuklahan yang berada di wilayah kepebisiran Parangtritis adalah dataran aluvial, dataran fluviomarin, serta kompleks gumuk pasir dan beting gisik (Gambar 1).

tertutup kemudian membentuk kolam yang terpisah dengan laut (laguna). Dataran fluviomarin memiliki elevasi yang lebih rendah daripada dataran aluvial, sehingga menjadi tempat mengendapnya material tanah yang berada di dekatnya (Santosa & Adji, 2014).

Bentuklahan kompleks gumuk pasir terbentuk karena proses erosi, transportasi, dan deposisi pasir oleh agen erosi berupa angin (Pye & Tsoar, 2009). Material pasir tersebut membentuk akuifer yang baik karena merupakan material porus yang mampu menampung dan meloloskan air dengan baik (Lobeck, 1939).



Gambar 1. Peta Bentuklahan di Wilayah Kepesiran Parangtritis

Dataran aluvial merupakan bentuklahan yang terbentuk akibat proses sedimentasi oleh sungai. Dataran aluvial tersusun oleh material-material yang terbawa oleh aliran sungai dan kemudian diendapkan di suatu tempat akibat berkurangnya tenaga pengangkut. Dataran aluvial memiliki topografi landai dan material yang bertekstur halus (Verstappen, 2014).

Dataran fluviomarin terbentuk dari aktivitas laut yang dulunya merupakan laguna kemudian tertutup oleh material alluvium (Adji & Sejati, 2014). Mulut sungai atau teluk yang

Potensi airtanah didefinisikan sebagai ketersediaan airtanah dan kualitas airtanah yang dapat dimanfaatkan. Potensi airtanah terbagi menjadi tiga kelas, yaitu potensi tinggi, sedang, dan rendah. Penentuan kelas potensi airtanah dapat ditentukan menurut kriteria jumlah, kualitas, maupun jumlah dan kualitas (SNI, 2005).

Airtanah di wilayah kepebisiran Parangtritis dimanfaatkan penduduk untuk memenuhi kebutuhan air domestik dan kepariwisataan. Seiring dengan meningkatnya

jumlah penduduk dari tahun 2002-2013, maka jumlah kebutuhan air juga meningkat. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Soemarwoto (1991), bahwa pertumbuhan penduduk mempengaruhi lima hal, yaitu meningkatnya kebutuhan pangan, sumberdaya, limbah, industri, dan transportasi. Salah satu yang termasuk sumberdaya adalah sumberdaya air.

Menurut ASEAN (2015), dalam dokumen ASEAN *Tourism Strategic Plan 2016-2025*, pada tahun 2025 ASEAN memiliki visi untuk menjadi tujuan wisata yang bertanggung jawab terhadap pembangunan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, evaluasi terhadap potensi airtanah di wilayah kepebisiran Parangtritis penting dilakukan sebagai persiapan untuk mewujudkan visi ASEAN tersebut.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran lapangan dan analisis data lapangan. Pengukuran lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data kualitas air dan kebutuhan air. Analisis dilakukan terhadap potensi airtanah dan kebutuhan air di wilayah kepebisiran Parangtritis.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan statis. Airtanah yang terdapat di wilayah kepebisiran Parangtritis dianggap diam dan menempati suatu wadah tertentu. Oleh karena itu, ketersediaan airtanah dihitung dengan menggunakan rumus (Todd & Mays, 2005):

$$Vat = Vak \times Sy \quad Vat = A \times Da \times Sy \quad (i)$$

Unit analisis yang digunakan adalah bentuklahan karena dapat menjelaskan kesamaan karakteristik tanah, air, iklim, vegetasi, dan batuan (Hardjowigeno & Widiatmaka, 2007). Unit analisis tersebut dipilih untuk memudahkan penentuan titik sampel kualitas air dan kebutuhan air.

Penentuan titik sampel kualitas air dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*. Titik sampel yang dipilih merupakan titik yang sama dengan penelitian Putri (2008), sehingga dapat diketahui perbedaan kualitas pada tahun 2008 dan 2016. Penentuan sampel kebutuhan air dilakukan menggunakan metode *quota sampling*. Peneliti memiliki keterbatasan untuk mengetahui jumlah populasi di wilayah

kepebisiran Parangtritis yang menggunakan airtanah, sehingga peneliti menggunakan metode *quota sampling*.

Penentuan potensi airtanah didasarkan pada debit optimum dan kualitas airtanah yang terdapat pada masing-masing bentuklahan. Kualitas airtanah didapatkan dari hasil uji laboratorium, sedangkan debit optimum dihitung menggunakan rumus.

Kedua parameter tersebut kemudian diklasifikasikan menjadi tiga kelas potensi menurut Standar Nasional Indonesia (2005) yang ditunjukkan pada Tabel 1.1, yaitu kelas potensi tinggi, sedang, dan kecil.

Tabel 1. Klasifikasi Potensi Airtanah

Debit	Kualitas	Potensi
$Q \geq 10$ liter/dt	Baik	Tinggi
$Q = 2-10$ liter/dt	Sedang – baik	Sedang
$Q \leq 10$ liter/dt	Sedang – baik	Kecil

Sumber: SNI (2005)

Pengumpulan data kebutuhan air domestik dilakukan dengan wawancara terstruktur terhadap 38 responden yang tersebar pada tiga bentuklahan di wilayah kepebisiran Parangtritis. Kebutuhan air kepariwisataan merupakan kebutuhan air hotel yang dihitung sesuai dengan ketentuan SNI (2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Akuifer

Material penyusun tiap bentuklahan di wilayah kepebisiran Parangtritis berbeda-beda. Berdasarkan hasil uji geolistrik yang dilakukan oleh Putri (2008), dataran aluvial memiliki material yang berupa campuran antara pasir, alluvium, dan lempung. Ketebalan akuifer pada dataran aluvial adalah sekitar 100 meter.

Dataran fluviomarin di wilayah kepebisiran Parangtritis merupakan bentuklahan yang tersusun oleh material pasir, alluvium, dan lempung. Penggunaan lahan yang dominan pada bentuklahan ini adalah sawah, sehingga material lempung lebih dominan dari material lainnya. Lempung termasuk dalam akuiklud yang sama-sama tidak mampu menampung dan meloloskan airtanah dengan baik. Kedalaman akuifer pada dataran fluviomarin sekitar 100 meter.

Komplek gumuk pasir dan beting gisik terdiri atas gabungan gumuk pasir dan beting gisik. Beting gisik memiliki material penyusun yang dominan berupa pasir. Pasir merupakan

salah satu material yang termasuk akuifer. Akuifer mampu menampung dan meloloskan airtanah dengan baik (Todd, 1980).

Gumuk pasir memiliki material penyusun yang dominan berupa pasir. Gumuk pasir di wilayah kepesisiran Parangtritis memiliki sistem akuifer lokal yang tidak terhubung dengan sistem akuifer di sekitarnya. Ketebalan akuifer pada gumuk pasir dan beting gisik adalah 40 meter.

Ketersediaan airtanah atau volume airtanah statis di tiap bentuklahan di wilayah kepesisiran Parangtritis digunakan untuk keperluan analisis kebutuhan air. Ketersediaan airtanah di wilayah kepesisiran Parangtritis dipengaruhi oleh material penyusunnya yang mempengaruhi tebal akuifer, luas akuifer, dan *specific yield*.

Ketersediaan airtanah paling besar terdapat pada bentuklahan kompleks gumuk pasir dan beting gisik dengan volume airtanah sebesar 77.064.000.000 liter. Ketersediaan airtanah di dataran aluvial sebesar 25.250.000.000 liter dan ketersediaan airtanah di dataran fluviomarin adalah 34.050.000.000.

Ketersediaan airtanah di dataran fluviomarin merupakan ketersediaan airtanah yang paling kecil karena pada bentuklahan ini terdapat material lempung yang lebih banyak daripada bentuklahan lain, sehingga nilai Sy lebih kecil. Hasil perhitungan ketersediaan airtanah disajikan pada Tabel 2.

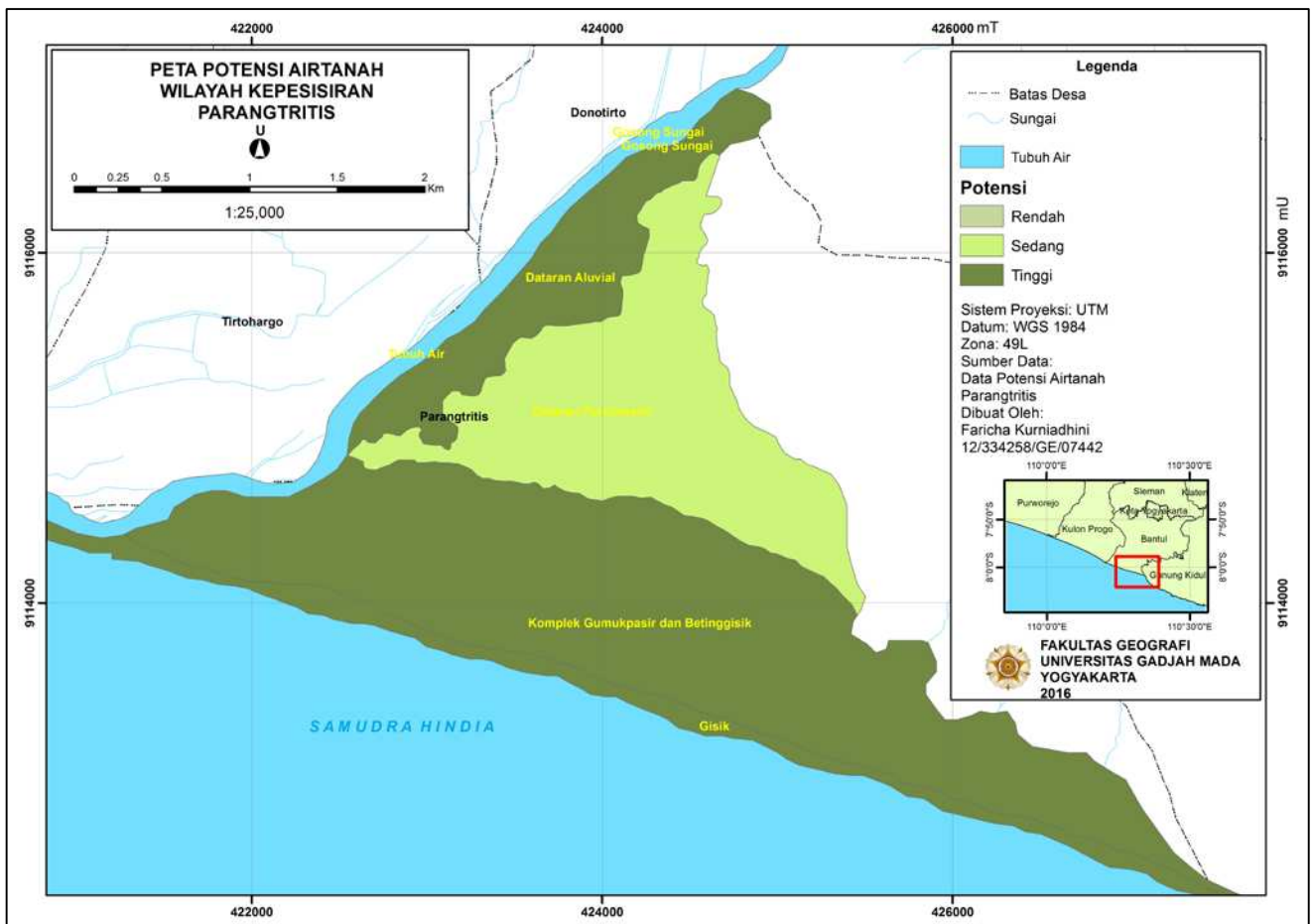
Tabel 2. Ketersediaan Airtanah di Wilayah Kepesisiran Parangtritis

Bentuklahan	Ketersediaan (m ³)	Ketersediaan (liter)
Dataran Aluvial	25.250.000	25.250.000.000
Dataran Fluviomarin	34.050.000	34.050.000.000
Gumuk Pasir dan Beting Gisik	77.064.000	77.064.000.000

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Potensi Airtanah

Potensi airtanah di wilayah kepesisiran Parangtritis terdiri atas dua kelas potensi, yaitu potensi tinggi dan sedang. Distribusi potensi airtanah di wilayah kepesisiran Parangtritis ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Peta Potensi Airtanah di Wilayah Kepesisiran Parangtritis

Bentuklahan dataran fluviomarin memiliki potensi airtanah sedang, sedangkan dataran fluviomarin serta kompleks guduk pasir dan beting gisik memiliki potensi airtanah tinggi. Kelas potensi airtanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Potensi Airtanah di Wilayah Kepesisiran Parangtritis

Bentuklahan	Debit (liter/dt)	Kualitas	Potensi
Dataran Aluvial	2,22	Baik	Tinggi
Dataran Fluviomarin	2,64	Baik	Sedang
Guduk Pasir dan Beting Gisik	4,84	Baik	Tinggi

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik di wilayah kepepesisiran Parangtritis berbeda pada tiap bentuklahan. Berdasarkan hasil perhitungan yang disajikan pada Tabel 4, kebutuhan air domestik paling besar terdapat pada penduduk yang tinggal di dataran fluviomarin, yaitu 254.21 liter/kapita/hari. Kebutuhan air domestik paling rendah terdapat pada bentuklahan kompleks guduk pasir dan beting gisik yaitu 158.42 liter/kapita/hari, sedangkan kebutuhan air domestik penduduk yang tinggal di bentuklahan dataran fluvial adalah 165.06 liter/kapita/hari.

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik Per Hari

Bentuklahan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/kapita/hari)
Dataran Aluvial	725	165,06
Dataran Fluviomarin	1630	254,21
Kompleks Guduk Pasir dan Beting Gisik	3641	158,42

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Kebutuhan air domestik dapat disajikan dalam kebutuhan air domestik per tahun dengan cara mengalikan kebutuhan air domestik per hari dengan jumlah hari dalam satu tahun. Penyajian kebutuhan air per tahun berguna dalam analisis potensi airtanah untuk kebutuhan air. Tabel 5 menunjukkan bahwa kebutuhan air domestik per tahun paling besar terdapat pada bentuklahan kompleks guduk pasir dan beting gisik, yaitu

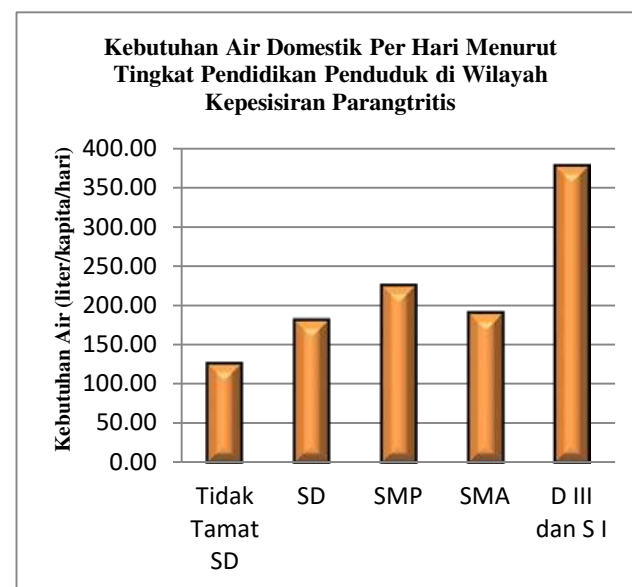
210.542.440,28 liter/tahun, sedangkan kebutuhan air domestik per tahun paling rendah terdapat pada bentuklahan dataran aluvial, yaitu 43.700.348,32 liter/tahun. Jumlah kebutuhan air domestik per tahun pada bentuklahan dataran fluviomarin adalah 151.265.599,12 liter/tahun.

Tabel 5. Kebutuhan Air Domestik Per Tahun di Wilayah Kepesisiran Parangtritis

Bentuklahan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan Air (liter/kapita/hari)
Dataran Aluvial	725	43.700.348,32
Dataran Fluviomarin	1630	151.265.599,12
Kompleks Guduk Pasir dan Beting Gisik	3641	210.542.440,28

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Kebutuhan air domestik di wilayah kepepesisiran Parangtritis dipengaruhi oleh latar belakang pendidikan dan pendapatan. Faktor yang dominan adalah latar belakang pendidikan. Faktor pendapatan tidak terlalu berpengaruh karena untuk mendapatkan airtanah di wilayah kepepesisiran Parangtritis, penduduk tidak perlu mengeluarkan biaya. Penduduk mendapatkan airtanah dengan mudah melalui sumur yang berada pada tiap rumah.



Gambar 3. Kebutuhan Air Domestik Menurut Pendidikan Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan penduduk, maka kebutuhan airnya akan semakin banyak. Penduduk yang memiliki pendidikan terakhir lebih dari D3, memiliki kebutuhan air domestik

sebesar 378,03 liter/hari, sedangkan penduduk yang tidak tamat SD hanya memiliki kebutuhan air domestik sebesar 127,46 liter/hari. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Linsley & Franzini (1986) bahwa jumlah kebutuhan air salah satunya dipengaruhi oleh ciri-ciri penduduk yaitu pendidikan.

Proyeksi Kebutuhan Air

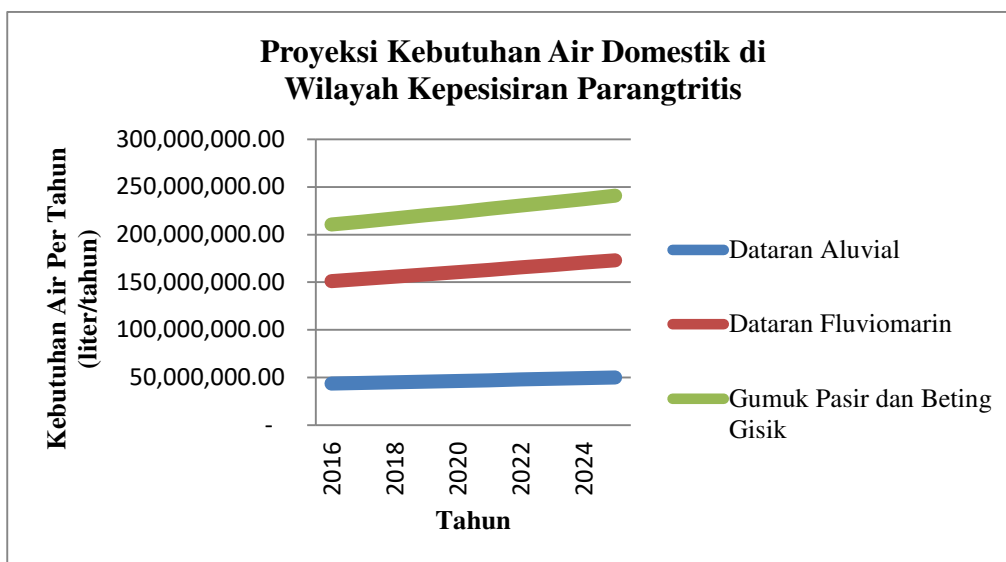
Perhitungan proyeksi kebutuhan air yang disajikan pada Lampiran 1 dapat dibandingkan dengan ketersediaan air di suatu wilayah sebagai suatu upaya untuk menghindari kondisi kekurangan air di masa yang akan datang. Hal yang melatarbelakangi proyeksi kebutuhan air adalah peningkatan jumlah penduduk yang terjadi dari tahun 2002 hingga tahun 2013 di wilayah kepepesisiran Parangtritis. Selain itu menurut Zein (2012), litoralisasi di Pesisir Parangtritis telah mengalami perkembangan yang ditunjukkan oleh penambahan jumlah penduduk dan luas permukiman.

akan mengalami perubahan yang signifikan tiap tahunnya.

Kebutuhan Air Kepariwisata

Kebutuhan air kepariwisataan dihitung berdasarkan kebutuhan air yang dibutuhkan oleh hotel. Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu kamar hotel dihuni oleh dua orang dan menginap selama satu hari, sehingga didapatkan jumlah kebutuhan air kepariwisataan sesuai dengan yang disajikan oleh Tabel 6.

Besarnya kebutuhan air untuk hotel hampir sama dengan kebutuhan air domestik, yaitu lebih rendah daripada ketersediaan statis di wilayah kepepesisiran Parangtritis. Hal ini dipengaruhi oleh jenis hotel yang merupakan hotel non-bintang, sehingga kebutuhan airnya tidak sebanyak hotel bintang. Hotel non-bintang yang berada di wilayah kepepesisiran Parangtritis merupakan hotel milik pribadi, sehingga tidak memerlukan kebutuhan air untuk karyawan.



Gambar 4. Proyeksi Kebutuhan Air Domestik di Wilayah Kepesisiran Parangtritis
Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Kebutuhan air domestik di wilayah kepepesisiran Parangtritis mengalami peningkatan hingga tahun 2025. Kebutuhan air domestik paling banyak terdapat pada bentuklahan kompleks gumuk pasir dan beting gisik, sedangkan bentuklahan dataran aluvial memiliki hasil proyeksi kebutuhan air domestik paling rendah. Sementara itu, bentuklahan dataran fluviomarin memiliki hasil proyeksi di antara kedua bentuklahan lainnya. Hasil proyeksi ini merupakan perkiraan yang didasarkan pada asumsi bahwa pertumbuhan penduduk tidak

Tabel 6. Kebutuhan Air Kepariwisata di Wilayah Kepesisiran Parangtritis

Thn	Jumlah Kamar	Kebutuhan per hari (liter/kamar)	Kebutuhan per tahun (liter)
2008	2002	180	131.531.400
2011	1582		103.937.400
2012	1603		105.317.100
2013	1624		106.696.800
2014	1414		92.899.800
2015	1540		101.178.000

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Evaluasi Hasil Aman

Hasil perhitungan hasil aman airtanah perlu dievaluasi untuk mengetahui kondisi penurapan airtanah saat ini di wilayah kepepesisiran Parangtritis dengan hasil aman airtanah. Tabel 7. menunjukkan bahwa jumlah penurapan airtanah lebih rendah dari hasil aman. Hal ini disebut dengan kondisi surplus airtanah. Kondisi surplus airtanah menunjukkan bahwa masih terdapat sisa dari ketersediaan airtanah setelah diturap oleh penduduk, sehingga sisa airtanah tersebut masih dapat dimanfaatkan oleh penduduk untuk kebutuhan air lainnya, seperti untuk kebutuhan air pertanian dan peternakan.

Tabel 7. Evaluasi Hasil Aman

BL	Ketersediaan Airtanah (m ³)	Kebutuhan Total (m ³ /tahun)	Hasil Aman (m ³ /tahun)
Dataran Aluvial	25.250.000	43.700,35	631.250
Dataran Fluviomarin	34.050.000	151.265,60	1.021.500
Kompleks Gumuk Pasir dan Beting Gisik	77.064.000	210.542,44	5.779.800

Sumber: Hasil Olah Data (2016)

Hasil evaluasi tersebut juga menunjukkan bahwa ketersediaan airtanah yang terdapat di wilayah kepepesisiran Parangtritis dapat memenuhi kebutuhan air domestik dan kepariwisataan hingga tahun 2025. Hal tersebut menunjukkan bahwa penurapan airtanah yang dilakukan oleh penduduk tidak menimbulkan efek yang signifikan terhadap ketersediaan airtanah saat ini. Namun demikian, pengaturan terhadap penurapan airtanah perlu dilakukan. Hal ini untuk mencegah terjadinya krisis airtanah. Penurapan airtanah yang melebihi hasil aman dapat menimbulkan dampak negatif bagi ketersediaan maupun kualitas airtanah.

Kerusakan lingkungan dapat dikurangi dampaknya dengan cara pengukuran yang tepat seperti perencanaan, pembangunan, dan pengaturan penggunaan lahan yang tepat (Rao, Nirmala, & Suryanarayana, 2005). Peralihan penggunaan sumberdaya air yang semula berasal dari airtanah ke air yang disediakan oleh pemerintah juga merupakan salah satu upaya untuk membatasi penggunaan airtanah.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Potensi airtanah di wilayah kepepesisiran Parangtritis dipengaruhi oleh material penyusun bentuklahan dataran aluvial, dataran fluviomarin, serta kompleks gumuk pasir dan beting gisik. Ketersediaan airtanah statis di dataran aluvial adalah sebanyak 25.250.000 m³, dataran fluviomarin sebanyak 34.050.000 m³, sedangkan kompleks gumuk pasir dan beting gisik sebanyak 77.064.000 m³. Kualitas airtanah pada ketiga bentuklahan tersebut dalam kondisi baik dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum bagi penduduk di wilayah kepepesisiran Parangtritis.
2. Kebutuhan air domestik penduduk di wilayah kepepesisiran Parangtritis berbeda pada tiap bentuklahan, dengan rincian kebutuhan air domestik di dataran aluvial adalah 165,06 liter/hari atau 43.700.348,32 liter/tahun, dataran fluviomarin adalah 254,21 liter/hari atau 151.265.599,12 liter/tahun, kompleks gumuk pasir dan beting gisik adalah 158,42 liter/hari atau 210.542.440,28 liter/tahun. Sementara itu, kebutuhan air kepariwisataan di wilayah kepepesisiran Parangtritis yang berada pada bentuklahan kompleks gumuk pasir dan beting gisik adalah 180 liter/kamar/hari atau 101.178.000 liter/tahun.
3. Ketersediaan airtanah di wilayah kepepesisiran Parangtritis mampu memenuhi kebutuhan air domestik dan kepariwisataan hingga tahun 2025. Jumlah kebutuhan air domestik dan kepariwisataan di wilayah kepepesisiran Parangtritis hingga tahun 2025 lebih rendah daripada hasil aman penurapan airtanah, sehingga masih aman untuk digunakan hingga tahun 2025.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai potensi airtanah serta kebutuhan air domestik dan kepariwisataan di wilayah kepepesisiran Parangtritis, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Pemanfaatan airtanah di wilayah kepeosisiran Parangtritis sebaiknya memperhatikan hasil aman agar tidak menimbulkan krisis airtanah.
2. Pemerintah sebaiknya memberikan alternatif sumberdaya air lain selain airtanah yang dapat dimanfaatkan penduduk.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan menghitung kebutuhan air non domestik karena pemanfaatan airtanah di wilayah kepeosisiran Parangtritis tidak hanya sebatas pada kebutuhan domestik. Hal ini bertujuan agar analisis yang dilakukan selanjutnya dapat memberikan hasil yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T. N., & Sejati, S. P. (2014). Identification of Groundwater Potential Zones Within An Area With Various Geomorphological Units by Using Several Field Parameters and A GIS Approach in Kulon Progo Regency, Java, Indonesia. *Arabian Journal of Geoscience*, 7 (1), 161-172.
- Arsyad, S. (2012). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- ASEAN. (2015). *ASEAN Tourism Strategic Plan 2016-2025*. Philippine: ASEAN.
- Driscoll, F. G. (1986). *Groundwater and Wells*. Minnesota: Johnson Division.
- Hardjowigeno, S. & Widiatmaka. (2007). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Linsley, R. K. & Franzini, J. B. (1986). *Teknik Sumberdaya Air*. Yogyakarta: Erlangga.
- Lobeck, A. K. (1939). *Geomorphology: An Introduction to the Study of Landscapes*. New York and London: McGraw-Hill Book Company, Inc.
- Putri, F. W. (2008). Potensi Airtanah di Desa Parangtritis Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul DIY. *Tesis*. Fakultas Geografi UGM.
- Pye, K., & Tsoar, H. (2009). *Aeolian Sand and Sand Dunes*. Berlin: Springer.
- Rao, N. S., Nirmala, I. S., & Suryanarayana, K. (2005). Groundwater quality in a coastal area: a case study from Andhra Pradesh, India. *Environmental Geology*, 543-550.
- Santosa, L. W., & Adji, T. N. (2014). *Karakteristik Akuifer dan Potensi Airtanah Graben Bantul*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soemarwoto, O. (1991). *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan, Cetakan ke-5*. Bandung: Penerbitan Djambatan.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2002). *Penyusunan Neraca Sumberdaya - Bagian 1: Sumberdaya Air Spasial*. Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2005). *Penyelidikan Potensi Airtanah Skala 1:100.000 atau Lebih Besar*. Badan Standardisasi Nasional.
- Todd, D. K. (1980). *Groundwater Hydrology. Second Edition*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.
- Todd, D. K. & Mays, L. W. (2005). *Groundwater Hydrology, Third Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Verstappen, H. T. (2014). *Garis Besar Geomorfologi Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Zein, A. G. (2012). Pengaruh Litoralisasi Terhadap Kualitas Airtanah di Wilayah Pesisir Parangtritis, Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*.