

KAJIAN KETERSEDIAAN AIR TANAH TERHADAP KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DAN NON DOMESTIK DI KECAMATAN BOGOR TIMUR

(STUDY OF GROUNDWATER QUANTITY TOWARD DOMESTIC NEEDS AND NON DOMESTIC NEEDS IN BOGOR TIMUR SUB DISTRICT)

Oleh:

Niken Pratiwi

pratiwinikenh@gmail.com

Dyah Rahmawati Hizbaron

dyah.hizbaron@ugm.ac.id

INTISARI

Berbagai bentuk aktivitas manusia tidak lepas dari kebutuhannya akan air baik kebutuhan untuk domestik maupun non domestik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah ketersediaan airtanah yang terkandung dan menganalisis hubungan antara kebutuhan air penduduk dengan ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur. Metode perhitungan ketersediaan airtanah menggunakan rumus imbuan akuifer sedangkan metode yang digunakan untuk mengetahui kebutuhan air dibagi menjadi dua yaitu metode wawancara dengan *systematic random sampling* untuk mengetahui kebutuhan air domestik dan *occupancy rate* untuk mengetahui kebutuhan air non domestik. Analisis hasil pengolahan data dilakukan secara komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketersediaan airtanah yang ada di Kecamatan Bogor Timur sebesar 13.193.098 m³/tahun sedangkan kebutuhan airnya yang meliputi kebutuhan air untuk domestik dan non domestik sebesar 8.457.290 m³/tahun namun jika dilihat dari setiap kelurahan yang ada di daerah penelitian, Kelurahan Baranangsiang memiliki defisit airtanah hingga -2.281.691 m³.

Kata Kunci: airtanah, ketersediaan, kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik.

ABSTRACT

Many of human activities cannot be separated from the need of water like domestic needs and non domestic needs. This study aims to determine the amount of groundwater and analyze the relationship between human needs of water and the quantity of groundwater in Bogor Timur Sub District. The method used to determine the quantity of groundwater is a method of aquifer recharge. The method to determine the water needs are divided into two methods: the interview method with systematic random sampling to determine the domestic needs and occupancy rate to determine non-domestic needs. Analysis of the data using comparative analysis. The results showed that the quantity of groundwater in Bogor Timur Sub District is 13.193.098 m³/year whereas the water needs amounted to 8.457.290 million m³/year. But when it compared to each village in the study area, Baranangsiang village had a deficit of the quantity of groundwater up to -2.281.691 m³.

Key words: Groundwater, quantity, domestic needs, non-domestic needs.

PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Airtanah merupakan salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang kebutuhan sehari-hari, baik untuk keperluan rumah tangga (domestik), maupun jasa (Widyastuti, Notosiswoyo, dan Anggayana, 2006). Semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk dan peningkatan gaya hidup menyebabkan kebutuhan akan air meningkat dimana airtanah menjadi salah satu sumber air yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari.

Kecamatan Bogor Timur merupakan salah satu kecamatan di Kota Bogor yang memiliki jumlah penduduk yang cukup banyak dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat. Letak yang sangat strategis juga mempengaruhi aktivitas ekonomi di Kecamatan Bogor Timur seperti pembangunan hotel.

Pertambahan jumlah penduduk dan meningkatnya kualitas hidup manusia mengakibatkan bertambahnya kebutuhan air bersih (Purnama, 2000). Kebutuhan air di daerah penelitian dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan air domestik (rumah tangga) dan non domestik, yaitu kebutuhan air untuk hotel. Kebutuhan air yang terus meningkat hendaknya dipertimbangkan dengan ketersediaan air yang ada di wilayah tersebut agar sumberdaya air yang ada tetap lestari.

b. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur.
2. Menganalisis hubungan antara kebutuhan air domestik dan non domestik dengan ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur.

LOKASI PENELITIAN

Daerah penelitian terletak di Kecamatan Bogor Timur, Kota Bogor,

Provinsi Jawa Barat. Secara geografis, daerah penelitian terletak di 106°36'43,08" E dan 6°36'43,08" S dengan elevasi rata-rata 295 mdpl.

Kecamatan Bogor Timur dibagi menjadi enam kelurahan. Kelurahan tersebut adalah Baranangsiang, Tajur, Katulampa, Sindangsari, Sukasari dan Sindangrasa.

a. Gambaran Umum

Geologi

Geologi menggambarkan jenis batuan yang terkandung di dalam suatu wilayah. Daerah penelitian memiliki tiga formasi geologi yang berbeda yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Luas wilayah setiap formasi geologi di daerah penelitian

No	Formasi	Luas (m ²)
1	Qvpo	8.273.461
2	Qvk	519.101
3	Qav	1.357.438

Sumber : Hasil Olah Data Lapangan

Formasi konglomerat dan batupasir tufaan atau kipas alluvium (Qav) berumur holosen. Formasi ini terdiri dari lanau, batupasir, kerikil dan kerakal dari batuan gunungapi kuartar yang diendapkan kembali menjadi kipas aluvium.

Satuan Vulkanik Gunung Pangrango (Qvpo) disusun oleh lahar dan lava dengan mineral utama plagioklas dan mineral mafik, basal andesit dengan oligoklas-andesin, labradorit, olivin, piroksen, serta hornblenda yang berasal dari batuan gunungapi gunung Pangrango dan berumur holosen.

Satuan Vulkanik Gunung Kencana (Qvk) disusun oleh breksi dengan bongkah andesit dan basalt yang berumur pleistosen.

Jumlah Penduduk

Jumlah penduduk di Kecamatan Bogor Timur dibagi menjadi enam kelurahan dengan menggunakan data

penduduk tahun 2015 seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Tiap Kelurahan di Kecamatan Bogor Timur Tahun 2015

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	Sindangsari	8.449
2	Sindangrasa	12.291
3	Tajur	6.671
4	Katulampa	28.630
5	Baranangsiang	22.814
6	Sukasari	11.512
Jumlah		90.367

METODE PENELITIAN

Nilai ketersediaan airtanah di daerah kajian menggunakan rumus imbuan pada akuifer yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$RC = RF \times A \times RC (\%)$$

Dimana,

RC = imbuan (m³/tahun)

RF = Curah hujan wilayah

A = Luas area (m²)

RC (%) = Prosentase imbuan

Jumlah kebutuhan air domestik diketahui melalui proses wawancara dengan metode *systematic random sampling*. *Systematic random sampling* adalah pengambilan sampel dengan membagi populasi sebanyak n bagian dan mengambil sebuah sampel pada masing-masing bagian dimulai dari bagian pertama yang diambil secara random (Jogiyanto,1999). Jumlah sampel atau responden yang dibutuhkan menggunakan rumus seperti berikut:

$$\text{Jumlah Sampel}(n) = \frac{N}{N(d)^2} + 1$$

(Rumus Slovin dalam Riduwan, 2005)

Kebutuhan air non domestic diketahui melalui *occupancy rate* setiap hotel. *Occupancy Rate* adalah angka antara

jumlah kamar yang disewa (dalam persentase) oleh tamu dengan jumlah seluruh kamar dalam satu hotel (Rochaety dan Tresnati, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a.Ketersediaan Airtanah

Ketersediaan airtanah adalah semua airtanah yang terkandung di dalam suatu wilayah. Nilai ketersediaan airtanah dapat dihitung berdasarkan nilai imbuan airtanah yang dilihat dari geologi dan curah hujan wilayah.

Ketersediaan airtanah (m³/tahun) =

$$RC_1 + RC_2 + RC_3$$

$$RC_1(Q_{vpo}) = RF \times A \times RC (\%)$$

$$= 3,76 \times 8.273.461 \times 0,35$$

$$= 10.882.353 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$RC_2(Q_{av}) = RF \times A \times RC (\%)$$

$$= 3,76 \times 1.357.438 \times 0,3$$

$$= 1.530.413 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

$$RC_3(Q_{vk}) = RF \times A \times RC (\%)$$

$$= 3,76 \times 519.101 \times 0,4$$

$$= 780.332 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Ketersediaan airtanah total:

$$10.882.353 + 1.530.413 + 780.$$

$$= 13.193.098 \text{ m}^3/\text{tahun}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, ketersediaan airtanah yang ada di kecamatan Bogor Timur sebesar 13.193.098 m³/tahun. Ketersediaan airtanah di suatu wilayah dipengaruhi oleh karakteristik wilayah tersebut.

Salah satu faktor yang mempengaruhi karakteristik wilayah adalah faktor geologi. Geologi memiliki peran penting dan termasuk faktor internal wilayah dalam kemampuan meloloskan air ke dalam tanah. Di daerah penelitian memiliki tiga formasi geologi yaitu Qav, Qvpo, dan Qvk. Qvpo memiliki potensi akuifer sebesar 8-38 l/detik/km² (Sumartoyo,2010). Potensi akuifer pada formasi Qav sebesar 7-14 l/detik/km². Formasi Qvk memiliki potensi akuifer sebesar 30-34 l/detik/km² (Sumartoyo,2010).

Geologi yang terkandung di suatu wilayah akan mempengaruhi jenis tanah yang ada. Tanah memiliki pori-pori atau rongga yang dapat diisi oleh udara dan air. Sumber airtanah seperti hujan dan air permukaan lainnya yang jatuh ke tanah akan mengisi pori-pori tersebut dan masuk ke dalam akuifer sebagai airtanah.

Selain geologi, faktor eksternal seperti iklim dan luas wilayah dapat mempengaruhi ketersediaan airtanah yang terkandung di wilayah tersebut. Jenis iklim yang ada mempengaruhi intensitas curah hujan dimana hujan menjadi sumber air utama airtanah sedangkan luas wilayah mempengaruhi daerah tangkapan air dimana semakin luas wilayahnya maka semakin luas pula daerah tangkapan air.

b. Kebutuhan Air Penduduk

Berbagai bentuk aktivitas manusia tidak lepas dari kebutuhannya akan air. Hal ini memaksa suatu wilayah untuk dapat menjaga kuantitas air yang ada. Kebutuhan air penduduk dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik (hotel).

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang dibutuhkan penduduk untuk memenuhi kehidupan rumah tangga seperti mencuci, memasak, minum, dan lainnya.

Nilai kebutuhan air domestik di daerah penelitian didapatkan dari hasil wawancara ke penduduk. Jumlah responden yang dilakukan proses wawancara sebanyak 101 responden yang dibagi menjadi enam kelurahan. Hasil wawancara menghasilkan jumlah kebutuhan air domestik di daerah penelitian yang dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} & \text{Kebutuhan air (liter/orang/ hari)} \\ & = \frac{\text{Kebutuhan air /hari}}{\text{Jumlah responden}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & = \frac{6362}{101} \\ & = 63 \text{ liter/orang/hari} \end{aligned}$$

Kebutuhan air domestik:

$$\begin{aligned} & \text{kebutuhan air x jumlah penduduk} \\ & = 63 \text{ liter/orang/hari x } 90.367 \\ & = 5.693.121 \text{ liter/hari} \\ & = 2.095.258 \text{ m}^3/\text{tahun} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil wawancara dan perhitungan diatas, maka didapatkan rata-rata kebutuhan air domestik di daerah penelitian sebesar 63 liter/orang/hari sedangkan jumlah kebutuhan air domestik di daerah penelitian sebesar 2.095.258 m³/tahun.

Penduduk di daerah penelitian umumnya menggunakan air untuk makan, minum, dan mencuci. Berdasarkan jumlah penduduknya, Kelurahan Katulampa memiliki jumlah penduduk paling banyak diantara kelurahan lainnya sehingga membutuhkan air yang paling banyak pula. Semakin banyak penduduk yang ada di suatu daerah maka kebutuhan air untuk memenuhi kebutuhan hidup juga akan semakin banyak.

Selain kebutuhan domestik, kebutuhan non domestik berupa kebutuhan air untuk hotel juga diperhitungkan di daerah penelitian. Semakin berkembangnya daerah penelitian dan letak yang strategis mendukung pembangunan hotel yang semakin bertambah. Hal tersebut juga mempengaruhi kebutuhan air untuk hotel yang semakin bertambah pula. Jumlah hotel yang ada di daerah penelitian pada tahun 2015 adalah 14 hotel dengan total jumlah kamar sebanyak 830 kamar dimana setiap kamar dapat menampung 2 pengunjung.

Jumlah pengunjung yang datang dihitung berdasarkan tingkat hunian (*occupancy rate*) rata-rata hotel yang ada di daerah penelitian selama setahun yang dinyatakan dalam persen.

$$\begin{aligned} & \% \text{ Occupancy rate:} \\ & \frac{\text{Jumlah pengunjung}}{\text{Kapasitas pengunjung}} \times 100\% \\ & = \frac{179.111}{597.600} \times 100\% \\ & = 30 \% \end{aligned}$$

Kebutuhan air untuk tamu hotel menggunakan standar kebutuhan air hotel menurut SNI yaitu 90 liter/orang/hari. Perhitungan kebutuhan air hotel di daerah penelitian dibagi menjadi setiap kelurahan dengan menggunakan asumsi bahwa pengunjung yang datang sebanyak 30% dari total kapasitas pengunjung di dalam satu tahun. Hasil dari kebutuhan air hotel di setiap kelurahan daerah penelitian dapat dilihat pada lampiran 1.

Berdasarkan pada lampiran 1, kebutuhan air untuk hotel di Baranangsiang adalah yang tertinggi dimana dari 14 hotel yang ada di daerah penelitian 10 hotelnya berada di daerah ini. Hal ini dikarenakan Kelurahan Baranangsiang menjadi wilayah yang dipilih oleh pemerintah Kecamatan Bogor Timur untuk menunjang kota perdagangan dan jasa karena letaknya yang strategis. Selain itu, kelurahan Baranangsiang berada di perbatasan dengan Kecamatan Bogor Tengah dimana kecamatan tersebut merupakan pusat perekonomian kota Bogor. Berada dekat dengan pusat perekonomian didukung dengan aksesibilitas yang mudah dari jalan tol antar kota membuat Kelurahan Baranangsiang menjadi pilihan investor sebagai wilayah strategis untuk membangun hotel.

c. Pengaruh Penduduk Terhadap Ketersediaan Airtanah

Kecamatan Bogor Timur memiliki letak yang strategis dimana beberapa kelurahan seperti kelurahan Baranangsiang dan kelurahan Sindangsari terletak dekat dengan jalan tol penghubung antara Bogor dengan

beberapa kota seperti Jakarta dan Bandung. Letak strategis dapat menjadi potensi pengembangan pembangunan sektor jasa. Proses pembangunan akan sangat bergantung pada apa yang dimiliki di daerah tersebut sebagai modal untuk menyokong keberhasilan pembangunan tidak terkecuali masalah sumberdaya air.

Jumlah penduduk yang terus bertambah memaksa wilayah untuk terus dapat memenuhi kebutuhan penduduk yang tinggal di wilayah tersebut. Oleh karena itu, kebutuhan air penduduk yang terus meningkat hendaknya disesuaikan dengan ketersediaan air yang ada di wilayah tersebut.

Berdasarkan pada lampiran 1, terdapat dua kelurahan yang harus dikendalikan untuk menjaga ketersediaan airtanahnya yaitu kelurahan Sukasari dan Baranangsiang.

Kelurahan Sukasari merupakan kelurahan dengan kepadatan penduduk tertinggi dibandingkan kelurahan lainnya. Kebutuhan air penduduk di Kelurahan Sukasari yang semakin meningkat tidak dibarengi oleh daya dukung lingkungannya. Letak yang dekat dengan kelurahan Baranangsiang dimana daerah ini merupakan pusat terjadinya aktivitas ekonomi di daerah penelitian mempengaruhi permasalahan kependudukan di Sukasari. Para pekerja yang bekerja di perhotelan akan cenderung memilih lokasi tempat tinggal yang dekat dengan tempat kerjanya seperti di kelurahan Sukasari. Hal tersebut yang mendorong kepadatan penduduk di kelurahan Sukasari menjadi yang tertinggi dibandingkan kelurahan lainnya yaitu 23.983 jiwa/km².

Selain kelurahan Sukasari, ketersediaan airtanah yang ada di kelurahan Baranangsiang juga harus dikendalikan. Ketersediaan airtanah yang ada di daerah tersebut tidak dapat menampung semua kebutuhan air penduduknya seperti yang terlihat pada

lampiran 2. Berdasarkan dari jumlah ketersediaan airtanahnya, kelurahan Baranangsiang termasuk memiliki potensi yang tinggi dibandingkan dengan kelurahan lainnya namun karena pembangunan hotel yang terus menerus terjadi menyebabkan eksploitasi airtanah berlebih dimana airtanah yang ada sudah tidak bisa mengakomodasi seluruh kebutuhan air di daerah tersebut.

Eksploitasi airtanah yang terjadi di kelurahan Baranangsiang dapat menyebabkan penurunan muka airtanah dimana laju pengambilan airtanah tidak diimbangi dengan imbuhan airtanah.

Berdasarkan lampiran 2, potensi airtanah di kelurahan lainnya seperti kelurahan Sindangsari, Sindangrasa, Tajur, dan Katulampa masih tergolong aman. Kebutuhan air penduduk yang ada di daerah tersebut masih dapat dikendalikan serta ketersediaan airtanah yang masih dapat mendukung kebutuhan air penduduknya.

Pemerintah memiliki peran besar dalam mengendalikan sumberdaya di suatu daerah. Peraturan-peraturan dan izin pembangunan yang dikeluarkan pemerintah hendaknya dapat disesuaikan dengan keadaan lapangan yang ada. Pemerintah yang tidak konsisten dengan menegakkan aturan dalam penataan kota akan mengakibatkan makin parahnya tingkat penderitaan masyarakat akibat daya tampung sosial semakin menyempit.

Penetapan kawasan-kawasan budidaya yang tidak diperhitungkan daya dukung lingkungannya dan sarana lain yang mendukung dapat menyebabkan eksploitasi wilayah. Dampak dari eksploitasi wilayah adalah kerusakan lingkungan dan rentannya terhadap bencana seperti banjir dan kekeringan.

KESIMPULAN

Dari hasil kajian tekanan penduduk terhadap ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan imbuhan pada akuifer, ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur sebesar 13.193.098 m³/tahun .
2. Berbagai bentuk aktivitas manusia tidak lepas dari kebutuhannya akan air. Ketersediaan airtanah di Kecamatan Bogor Timur sebesar 13.193.098 m³/tahun sedangkan kebutuhan air di daerah penelitian yang meliputi kebutuhan air untuk domestik dan non domestik sebesar 8.457.290 m³/tahun, maka ketersediaan air yang ada masih dapat mengakomodasi kebutuhan air penduduk namun harus tetap dikendalikan agar terciptanya sumberdaya yang lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- Jogiyanto. (1999). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Lukman Offset Yogyakarta.
- Purnama. (2000). *Hasil Aman (Safe Yield) Eksploitasi Airtanah Untuk Kebutuhan Rumah Tangga dan Industri Di Kotamadia Semarang*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada.
- Riduwan. (2005). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.
- Rochaety, dan Tresnati. (2005). *Kamus Istilah Ekonomi*. Jakarta: PT.Bumi Aksara.
- Sumartoyo. (2010). Estimasi Potensi Airtanah Melalui Pendekatan Tipologi Bentuklahan Wilayah Bogor Provinsi Jawa Barat. *Globe, Vol. 12, No.1*, 60.
- Solichin, Anggara,dan Bestari. (2014). *Studi Ketersediaan Airtanah Untuk*

Pengembangan Irigasi di Kabupaten Pasuruan. *Jurnal teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya*, 5.

Widyastuti, Notosiswoyo, dan Anggayana. (2006). Pengembangan Metode Drastic untuk Prediksi Kerentanan Airtanah Bebas Terhadap Pencemaran di Sleman. *Majalah Geografi Indonesia*, 32-51.

Lampiran 1. Potensi Airtanah di Setiap Kelurahan di Kecamatan Bogor Timur

No	Kelurahan	Ketersediaan (m ³ /tahun)	Kebutuhan air hotel (m ³ /tahun)	Kebutuhan air domestik (m ³ /tahun)	Total Kebutuhan Air (m ³ /tahun)	Potensi Airtanah (m ³)
1	Sindangsari	1.183.799	735.932	195.899	931.832	251.968
2	Sidangrasa	1.394.253	0	284.980	284.980	1.109.272
3	Tajur	591.900	0	154.674	154.674	437.225
4	Katulampa	5.814.159	0	663.818	663.818	5.150.341
5	Baranangsiang	3.577.628	5.330.351	528.968	5.859.318	-2.281.691
6	Sukasari	631.360	295.748	266.918	562.667	68.693
Jumlah		13.193.098	6.362.032	2.095.258	8.457.290	4.735.808

Lampiran 2. Peta Potensi Airtanah di Kecamatan Bogor Timur

