

**ANALISIS KESADAHAN AIR TANAH DANGKAL DALAM KAITANNYA DENGAN KEBUTUHAN AIR DOMESTIK DI SEKITAR BUKIT KAPUR SADENG KECAMATAN PUGER**

**WASILLATUL ROHMA**

Mahasiswa S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Surabaya,

[wasillatul1996@gmail.com](mailto:wasillatul1996@gmail.com)

**Drs. Agus Sutedjo, M.Si**  
Dosen Pembimbing Mahasiswa

**Abstrak**

Air merupakan salah satu komponen yang penting dalam kehidupan, karena itu kandungan dalam air yang dikonsumsi tidak boleh melebihi kadar maksimal dari parameter fisik, kimia dan biologis. Air yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan domestik adalah air sumur. Letak sumur yang digunakan masyarakat di Desa Greden, Desa Puger Kulon dan Puger Wetan berdekatan dengan Bukit Kapur Sadeng, membuat air sumur mengandung unsur kesadahan. Kesadahan dalam air sangatlah tidak dianjurkan untuk memenuhi kebutuhan air domestik. Letak sumur yang dekat dengan Bukit Kapur Sadeng mempengaruhi kebutuhan air domestik pada masyarakat di sekitar Bukit Kapur Sadeng, karena itu perlu mengetahui sebaran kesadahan air tanah dangkal di sekitar Bukit Kapur Sadeng serta pengaruh pendapatan dan pendidikan terhadap kebutuhan air domestik masyarakat di sekitar Bukit Kapur Sadeng.

Analisis sebaran kesadahan air tanah dangkal dilakukan di sekitar Bukit Kapur Sadeng dengan radius 1000 m dari garis terluar. Sampel penelitian yakni air tanah dangkal ditentukan dengan teknik *Purposive Sampling* dan kepala keluarga ditentukan dengan teknik *Random Sampling*. Variabel dalam penelitian ini yakni kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), pendapatan, pendidikan dan penggunaan air domestik. Analisis kesadahan dengan uji laboratorium untuk mengetahui sebaran kesadahan air tanah dangkal sedangkan Analisis Statistik Kuantitatif Untuk mengetahui pengaruh pendapatan dan pendidikan terhadap penggunaan air domestik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah utara Bukit Kapur Sadeng termasuk dalam kategori sadah. Daerah bagian timur dan selatan termasuk dalam kategori menengah dan sadah. Daerah barat termasuk dalam kategori menengah, sadah dan sangat sadah. Rata rata penggunaan air domestik masyarakat di sekitar Bukit Kapur Sadeng adalah 146 l/hr. Hasil uji regresi bernilai positif berarti Setiap kenaikan pendapatan sebesar Rp. 1.000.000 akan meningkatkan penggunaan air domestik sebesar 7,920 l/hr. Variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap penggunaan air domestik adalah pendapatan ( $x_1$ ) sedangkan variabel pendidikan ( $x_2$ ) tidak berpengaruh terhadap penggunaan air domestik.

**Kata Kunci:** Kesadahan, Kebutuhan Air Domestik, Pendapatan, Pendidikan

**Abstract**

*Water is one of the important components in life, so that the content of water must be based on physical, chemical, and biological parameters. Society's water used to fulfill domestic needs is a well. The location of the well is in Greden village, Puger Kulon village, and Puger Wetan village nearby limestone hill. The hardnesses in water is not recommended to fulfill domestic water need. The location of well closed to limestone hill influences domestic water needs around Sadeng limestone hill, therefore, it is needed to examine the distribution of shallow ground water around the Sadeng limestone hill, the influence of income and level of education to the domestic water need the society around Sadeng limestone hill.*

*Distribution Analysis of hardness shallow ground water was around Sadeng limestone hill with 1000 meters radius from the outline. The research sample was shallow ground water by using purposive sampling technique, and the head of family is determined by random sampling technique. Variables in this study were hardnesses of water ( $\text{CaCO}_3$ ), income, level of education and domestic water used. Analysis of water hardnesses used laboratory test for determine the distribution of shallow water ground, while quantitative statistical analysis for determining influence of income and level of education to the domestic water need.*

*The result of this study showed that northeast area of limestone hill was in hardness category. East area of limestone were categorized in the middle hardness category and some hardness. While east area of limestone hill in middle hardness, middle hardness and very hardness. The average of domestic water needed around Sadeng limestone hill 146 l/day. The positive value of linear regression showed that income 1.000.000 rupias would increase domestic water needs 7,920 l/day. Variables that has significant influence was income ( $X_1$ ) while level of education ( $X_2$ ) was not give significant to the domestic water needs.*

**Keywords:** Hardness, Water Domestic Needs, Income, Education

## PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbarui, artinya kebutuhan makhluk hidup akan air akan selalu terpenuhi. Air yang tersedia tidak selalu memiliki kualitas yang baik, air yang jatuh pada suatu tempat akan dipengaruhi oleh kondisi tanah dan batuan di daerah tersebut. Kualitas dan kuantitas air juga dipengaruhi oleh perilaku manusia pada lingkungan tersebut. Seiring berkembangnya zaman jumlah penduduk semakin meningkat dan kebutuhan akan air bersih juga semakin meningkat. Air yang digunakan haruslah sesuai dengan standart kualitas air sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017.

Kecamatan Puger memiliki bukit kapur yang menjadi salah satu sumber daya tambang yang telah ditambang oleh penduduk disekitarnya. Bukit kapur Sadeng di Kecamatan Puger terletak pada  $8^{\circ} 20' - 8^{\circ} 21' LS$  dan  $113^{\circ} 28' - 113^{\circ} 29'$ . Penambangan yang dilakukan di Bukit Kapur Sadeng telah menimbulkan potensi kerusakan cukup tinggi. Kerusakan yang tinggi terjadi pada lereng atas dan lereng tengah, lereng bawah memiliki potensi kerusakan yang rendah (Rahmasari,2013: 182). Kerusakan pada Bukit Kapur Sadeng ini berdampak pada kualitas air pada daerah di sekitar Bukit Kapur Sadeng. Hujan turun akan melarutkan mineral kapur sehingga memungkinkan adanya kandungan kalsium dan magnesium berlebih pada air. Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 bahwa kadar kesadahan yang diperbolehkan tidak lebih dari 500 mg/l. Kadar kesadahan air pada jarak 100 dan 500 bagian utara serta jarak 100 dan 500 di bagian barat rata-rata mencapai 75 – 230 ppm (Prasetyaningsih,2014:51).

Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air domestik pada masyarakat di sekitar bukit kapur sebagian besar adalah air sumur. Air sumur yang ada berdekatan dengan bukit kapur yang memungkinkan air sumur tersebut merupakan air sadah karena air sumur tersebut memiliki kontak langsung dengan batuan kapur di dalam tanah. Peduduk di sekitar Bukit Kapur Sadeng menggunakan lebih dari satu sumber air untuk memenuhi kebutuhan air domestik.

Penggunaan air untuk kebutuhan domestik yakni memasak, minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 14/PRT/M/2010 tentang Standart Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang bahwa kebutuhan minimal setiap orang akan air bersih per hari adalah 60 l/hari atau  $0,06 m^3$ . Semakin tinggi taraf hidup masyarakat maka semakin tinggi pula konsumsi airnya (Suriawiria, 1996:5). Permasalahan di atas perlu diteliti untuk kemudian dapat menjadi acuan kebijakan pengelolaan air bersih di sekitar Bukit Kapur Sadeng.

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian skripsi dengan judul **“Analisis Kesadahan Air Tanah Dangkal Dalam Kaitannya Dengan Kebutuhan Air Domestik Di Sekitar Bukit Kapur Sadeng Kecamatan Puger”**. Tujuan penelitian ini adalah 1) untuk mengetahui sebaran kesadahan air tanah dangkal di sekitar Bukit Kapur Sadeng. 2) untuk mengetahui pengaruh pendapatan dan

pendidikan terhadap penggunaan air domestik pada masyarakat di sekitar Bukit Kapur Sadeng.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian survey menggunakan uji laboratorium dan analisis statistik kuantitatif. Penelitian Survei adalah metode penelitian yang bertujuan untuk mengumpulkan sejumlah besar data berupa variabel, unit, atau individu (Arikunto, 1999:56). Penelitian ini dilakukan di sekitar Bukit Kapur Sadeng Kecamatan Puger sejauh 1000 meter dari garis terluar Bukit Kapur Sadeng.

Populasi dalam penelitian ini adalah air tanah dangkal disekitar Bukit Kapur Sadeng dan kepala keluarga di sekitar Bukit Kapur Sadeng. Jumlah sampel air tanah dangkal yakni 16 titik ditentukan dengan teknik *Purposive Sampling*. Jumlah minimum sampel kepala keluarga dalam penelitian ini adalah 100 responden, ditentukan dengan teknik *simple random sampling*.

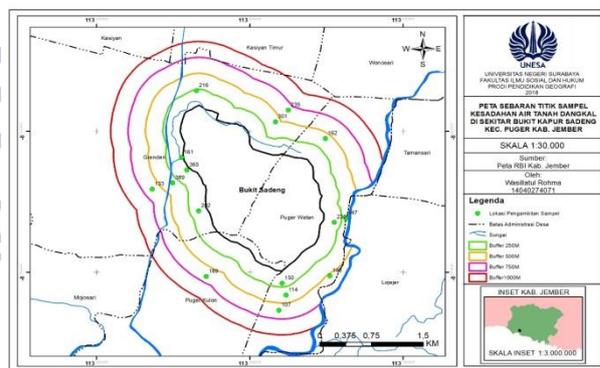
Variabel dalam penelitian ini adalah kesadahan, pendapatan, pendidikan dan penggunaan air domestik. Analisis kesadahan dengan uji laboratorium, analisis pengaruh pendapatan dan pendidikan terhadap penggunaan air domestik dengan analisis statistika kuantitatif.

## HASIL PENELITIAN

### Persebaran Kesadahan

Kesadahan air tanah pada penelitian ini menggunakan parameter kesadahan mg/l diukur melalui uji laboratorium dengan mengambil 16 sampel air pada jarak 250m, 500m dan 750m dari batas paling luar Bukit Kapur Sadeng. Berikut adalah peta sebaran titik pengambilan sampel air tanah dangkal di sekitar Bukit Kapur Sadeng.

### Gambar 1. Peta Sebaran Titik Sampel Kesadahan Air Tanah Dangkal



Sumber: Data Pimer 2018

Hasil uji laboratorium kesadahan air tanah dangkal dari 16 sampel adalah sebagai berikut:

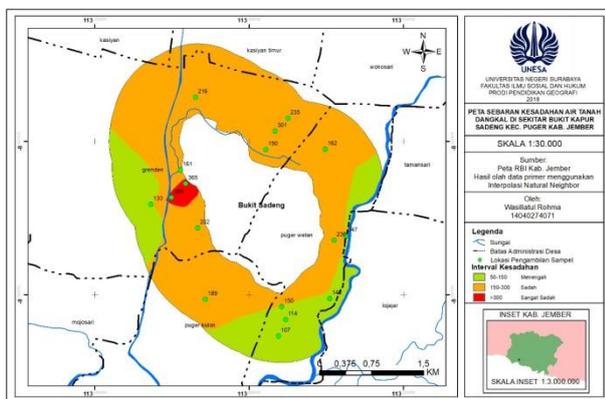
**Tabel 1. Data Hasil Uji Kesadahan**

Sampel	Kesadahan mg/l	Keterangan
Mata air (1)	161	Sadah
Sampel 2	301	Sangat Sadah
Sampel 3	235	Sadah
Sampel 4	230	Sadah
Sampel 5	147	Menengah
Sampel 6	150	Menengah
Sampel 7	114	Menengah
Sampel 8	107	Menengah
Sampel 9	202	Sadah
Sampel 10	389	Sangat Sadah
Sampel 11	133	Menengah
Sampel 12	365	Sangat Sadah
Sampel 13	216	Sadah
Sampel 14	162	Sadah
Sampel 15	140	Menengah
Sampel 16	189	Sadah

Sumber : Hasil Uji Laboratorium Tahun 2018

Hasil uji laboratorium di atas bahwa daerah di sekitar Bukit Kapur Sadeng termasuk ke dalam jenis kesadahan menengah, sadah dan sangat sadah. Nilai kesadahan terendah 107 mg/l dan nilai kesadahan tertinggi 389 mg/l. Analisis pemetaan yang digunakan dengan metode *Interpolasi Natural Neighbor*. Analisis *Interpolasi Natural Neighbor* diketahui bahwa daerah bagian utara termasuk kategori sadah. Daerah timur dan selatan termasuk kategori menengah dan sadah. Daerah barat termasuk kategori menengah, sadah dan sangat sadah. Berikut adalah peta sebaran kesadahan air tanah dangkal di sekitar Bukit Kapur Sadeng menggunakan *Interpolasi Natural Neighbor*:

**Gambar 2. Peta Sebaran Kesadahan Air Tanah Dangkal di Sekitar Bukit Kapur Sadeng**



Sumber: Data Pimer 2018

### Pengaruh Pendapatan dan Pendidikan Terhadap Penggunaan Air Domestik.

#### Pendapatan

Tingkat pendapatan dihitung dengan satuan juta rupiah perbulan. Rata-rata pendapatan masyarakat adalah Rp. 2.060.000,- telah mencapai Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Jember yakni

Rp. 1.900.000,-, dari 100 responden terdapat 57 keluarga yang memiliki pendapatan diatas Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Jember, 43 keluarga memiliki pendapatan dibawah Upah Minimum Regional (UMR) Kabupaten Jember.

#### Pendidikan

Tingkat pendidikan diukur berdasarkan tahun sukses. Berikut adalah data tingkat pendidikan dari 100 responden:

**Tabel 2. Data Tingkat Pendidikan**

Tahun sukses	Jumlah
Tidak sekolah	5
SD	41
Tidak Tamat SD	2
SMP	23
Tidak Tamat SMP	-
SMA	21
Tidak Tamat SMA	-
Strata 1	8

Sumber: Data Primer Tahun 2018

#### Penggunaan Air Domestik

Penggunaan air per kapita pada masyarakat di Daerah penelitian adalah 146 l/orang/hr, yang digunakan untuk kebutuhan mandi, mencuci, masak, minum, cuci piring dan wudhu. Berikut rata-rata jumlah air pada masing-masing penggunaannya:

**Tabel 3. Rata-Rata Penggunaan Air Perkapita**

Macam Penggunaan Air	Jumlah
Mandi	69 L
Mencuci	20 L
Masak	2 L
Minum	1,5 L
Cuci Piring	7 L
Wudhu	46 L

Sumber: Data Primer Tahun 2018

#### Uji Regresi Linier Berganda

#### Hubungan antara Variabel Pendapatan Dengan Variabel Penggunaan Air Domestik

Angka korelasi antara variabel bebas (pendapatan) dengan variabel terikat (penggunaan air domestik) adalah 0,352 berarti keeratan hubungan antar variabel adalah 35,2 %. Nilai *adjusted R square* adalah 0,106 berarti pengaruh variabel pendapatan menjelaskan 10,6 % terhadap variabel penggunaan air domestik, sedangkan selebihnya dipengaruhi oleh variabel diluar variabel pendapatan.

#### Uji T/ Parsial

Nilai signifikansi masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat sebagai berikut:

- Pendapatan (X1) dengan nilai signifikansi p(sig) 0,005 < 0,05 ( $\alpha$ ) artinya terdapat pengaruh antara variabel x1 (pendapatan) dengan variabel y (penggunaan air domestik).
- Pendidikan (X2) dengan nilai signifikansi p(sig) 0,589 > 0,05 ( $\alpha$ ) artinya tidak terdapat pengaruh antara variabel x2 (pendidikan) dengan variabel y (penggunaan air domestik).

Hasil perhitungan Uji Regresi Linier Berganda memiliki probabilitas (sig) dan persamaan:

$$Y = 126,578 + 7,920X1$$

Persamaan di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

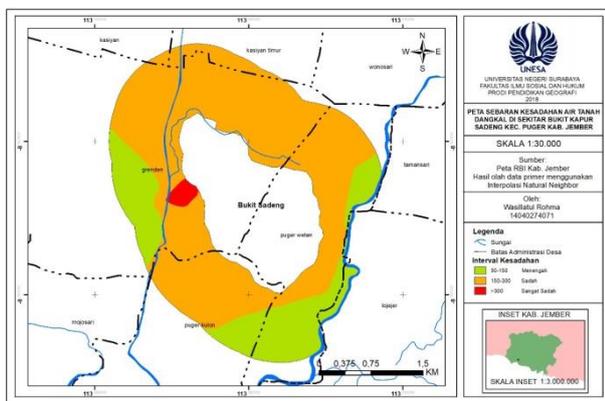
- Variabel yang berpengaruh secara signifikan adalah pendapatan. Koefisien regresi variabel pendapatan dengan nilai  $\beta(X1) = 7,920$  yang bernilai positif, artinya jika pendapatan masyarakat naik maka penggunaan air juga akan naik.
- Peningkatan pendapatan sebesar Rp. 1.000.000 (satu juta rupiah) akan meningkatkan penggunaan air sebesar 7,920 l/hr.

## PEMBAHASAN

### Sebaran Kesadahan Air Tanah Dangkal

Kesadahan (*Hardness*) merupakan gambaran kation logam divalen (valensi dua). Kesadahan pada air disebabkan oleh adanya kontak air dengan tanah dan batuan. Sebaran kesadahan seperti pada gambar dibawah ini:

**Gambar 3. Peta Sebaran Kesadahan Air Tanah Dangkal**



Sumber: Data Pimer 2018

Sebaran kesadahan seperti pada gambar diatas bahwa wilayah di sekitar Bukit Kapur Sadeng termasuk kategori menengah, sadah dan sangat sadah, semakin mendekati bukit kapur nilai kesadahan semakin besar. Wilayah dibagian utara tergolong wilayah sadah. Wilayah dibagian timur selatan termasuk kategori kesadahan menengah dan sadah. Wilayah dibagian barat termasuk kategori kesadahan menengah, sadah dan sangat sadah. Penelitian terdahulu Prasetyaningsih, 2014:51 bahwa wilayah bagian utara dan barat Bukit Kapur Sadeng termasuk dalam kesadahan menengah dan sadah, semakin mendekati bukit kapur nilai kesadahan semakin besar. Bukit Kapur Sadeng memiliki kemiringan lereng  $0^{\circ}$ - $15^{\circ}$  (Rahmasari,2013:179). Kemiringan lereng  $0^{\circ}$ - $15^{\circ}$  memungkinkan mineral kapur meresap ke tanah lebih banyak ketika proses pengangkutan dan pengendapan oleh air hujan sehingga daerah disekitar bukit kapur menjadi sadah.

Teori Determinisme mengatakan bahwa lingkungan fisik yang menentukan kebudayaan. Artinya lingkungan fisik mempengaruhi perilaku makhluk hidup disekitarnya. Bukit Kapur Sadeng mempengaruhi penggunaan air

pada keluarga di sekitar bukit kapur sadeng. Pengaruh ini antara lain macam penggunaan air serta jumlah air yang digunakan. Satu keluarga menggunakan lebih dari satu sumber air untuk memenuhi kebutuhan domestiknya. Sumber air yang digunakan yakni air sumur, air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), mata air, air sumur bor serta membeli air isi ulang, hal ini terjadi karena air yang dimasak meniggalkan kerak pada panci yang digunakan untuk memasak

Kategori kesadahan menengah (50-150 mg/l) meliputi bagian timur, selatan dan barat dari bukit kapur. Sumber air yang digunakan adalah air sumur. Air sumur digunakan untuk memenuhi semua kebutuhan domestik. Kategori kesadahan sadah (150-300 mg/l) terdapat di sekitar bukit kapur sadeng yakni bagian utara, timur, selatan dan barat. Keluarga yang bermukim pada wilayah dengan kategori sadah sumber air yang digunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan domestik. Khusus kebutuhan minum sebagian keluarga memilih untuk membeli air isi ulang dan sebagian lagi memilih untuk memasak air sumur.

Keluarga yang bermukim tepat disamping garis terluar Bukit Kapur Sadeng sumber air yang digunakan yakni air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) untuk memenuhi semua kebutuhan domestik. Kategori kesadahan sangat sadah (>300mg/l) terdapat di bagian barat Bukit Kapur Sadeng. Sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik adalah air sumur dan air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) khusus kebutuhan minum dipenuhi dengan cara membeli air isi ulang.

### Pengaruh Pendapatan dan Pendidikan Terhadap Jumlah Penggunaan Air Domestik

Air yang digunakan setiap orang adalah 146 l/hari. Suriawiria (1996;5) bahwa semakin tinggi taraf hidup seseorang maka penggunaan air akan semakin tinggi. Taraf hidup dalam penelitian ini dilihat melalui pendapatan. Terkait dengan hasil perhitungan regresi 10,6% pengaruh variabel pendapatan terhadap penggunaan air. Menurut Bondan Jati Kusumo (2016;12) pengaruh pendapatan terhadap penggunaan air adalah 85,7% hal berarti pendapatan berpengaruh terhadap penggunaan air.

Pendapatan berpengaruh terhadap penggunaan air pada keluarga di sekitar Bukit Kapur Sadeng. Pendapatan mempengaruhi macam penggunaan air dan jumlah air yang digunakan. Sumber air yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan domestik antara lain: air sumur, air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), mata air, membeli air isi ulang serta air dari sumur bor. Jumlah pendapatan sangat mempengaruhi daya beli serta penggunaan air keluarga yang bermukim. Keluarga dengan penghasilan menengah ke bawah yang bermukim pada daerah dengan tingkat kesadahan menengah menggunakan air sumur untuk memenuhi semua kebutuhan domestik. Keluarga dengan penghasilan menengah ke bawah yang bermukim pada daerah dengan tingkat kesadahan sangat sadah dan sadah menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan domestik, untuk kebutuhan minum sebagian keluarga memilih untuk memasak air sumur dan sebagian yang lain memilih untuk membeli air isi ulang atau mengambil air pada sumber air

bor. Keluarga yang tinggal di sekitar mata air, menggunakan mata air untuk memenuhi kebutuhan domestik, untuk kebutuhan minum dipenuhi dengan membeli air isi ulang mengambil air pada sumber air bor.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

1. Bukit Kapur Sadeng mempengaruhi nilai kesadahan di wilayah sekitarnya dengan nilai kesadahan yang berbeda-beda. Wilayah di bagian utara Bukit Kapur Sadeng termasuk dalam kategori sadah dengan nilai 150-300 mg/l. Wilayah dibagian timur yang dibatasi oleh Sungai Bedadung termasuk dalam kategori sadah dan menengah, kategori menengah dengan nilai 50-150 mg/l. Wilayah dibagian selatan termasuk dalam kategori menengah dan sadah. Wilayah di bagian barat termasuk dalam tiga kategori yakni menengah, sadah dan sangat sadah, kategori sangat sadah memiliki nilai lebih dari 300 mg/l.
2. Hasil uji regresi linier berganda bahwa pendapatan berpengaruh secara signifikan terhadap penggunaan air domestik sedangkan pendidikan tidak berpengaruh terhadap penggunaan air domestik. Peningkatan pendapatan sebesar Rp. 1. 000.000 akan meningkatkan penggunaan air domestik sebesar 7,920 l/hr.

### **Saran**

#### **1. Pemerintah**

Memberikan sosialisasi perihal pengolahan air sumur yang digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan domestik.

#### **2. Peneliti Lain**

Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyebab perbedaan nilai kesadahan pada daerah di sekitar Bukit Kapur Sadeng.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. 1999. *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*. Jakarta: Rineka Cipta
- Bondan Jati Kusumo. 2016. Pola Konsumsi Air Untuk Kebutuhan Domestik pada Perusahaan Daerah Air Minum ( PDAM ) Di Kecamatan Manyaran Kabupaten Wonogiri. *Jurnal penelitian gografi*: hal. 7-13
- Effendi, Hefni, 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius
- Eka Prasetyaningsih. 2014. Analisis Tingkat Kesadahan Di Sekitar Pegunungan Kapur Puger. *Jurnal Penelitian Kimia*. Jember
- Indah Rahmasari. 2013. Potensi Kerusakan Lahan Karst Di Gunung Sadeng Kecamatan Puger Kabupaten Jember. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*. Surabaya
- Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017 Tentang Standart Baku Mutu Lingkungan Dan Persyaratan Air Untuk Keperluan *Higiene Sanitasi*, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, Dan Pemandian Umum

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 14/PRT/M/2010 tentang Standart Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang

Suriawiria, Unus.2005. *Air Dalam Kehidupan Dan Lingkungan Yang Sehat*. Bandung: Penerbit Alumni-.1996. *Mikrobiologi Air*. Bandung: Penerbit Alumni

