

PENGARUH INTRUSI AIR LAUT TERHADAP KUALITAS AIR SUMUR DANGKAL DI KABUPATEN SUMENEP

Wildhan Rosyidi

S1 Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
wildan.oci@gmail.com

Abstrak

Perkembangan permukiman dengan segala fasilitasnya mengakibatkan jumlah kebutuhan akan air tanah semakin meningkat khususnya di daerah pesisir yang berhimpit dengan garis pantai di Kabupaten Sumenep. Pengambilan air sumur dangkal yang berlebihan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah dari pada permukaan air laut. Proses masuknya air laut ke arah daratan disebut intrusi air laut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air sumur dangkal di Kabupaten Sumenep.

Metode analisa dilakukan dengan membandingkan hasil uji laboratorium terhadap standar kualitas air tanah pada umumnya. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif. Lokasi pengamatan dilakukan di Kecamatan Bluto, Kecamatan Batuan dan Kecamatan Gapura dengan jarak 2 kilometer dari pesisir pantai. Pengambilan sampel sejumlah 3 titik ditentukan menggunakan teknik purposive sampling.

Berdasarkan hasil analisa uji laboratorium, kualitas air ditinjau dari parameter pH, Klorida, Sulfat, dan Kesadahan Total diketahui tidak melebihi batas maksimum kadar air tanah, Sedangkan ditinjau dari parameter DHL kualitas air di wilayah penampang II desa Karang Anyar (P-II.1) melebihi batas kandungan air tanah sebesar 1500 mg/l. Kualitas air di Kabupaten Sumenep masih dapat digunakan dalam kebutuhan sehari-hari.

Kata Kunci: intrusi air laut, kualitas air, air tanah.

SEAWATER INTRUSION EFFECT OF SHALLOW WELL WATER QUALITY IN THE DISTRICT SUMENEP

Abstract

Residential development with all the amenities required amount will result in increased ground water especially in coastal areas that coincide with the coastline in Sumenep. Intake of excessive water shallow wells resulted in ground water level is lower than at sea level. The process of entry of sea water inland sea called water intrusion. The purpose of this study was to determine the effect of sea water intrusion on water quality of shallow wells in Sumenep.

The method of analysis is done by comparing the results of laboratory tests on groundwater quality standards in general. The data analysis technique used is descriptive. Location Bluto observations were made in the District, Sub-District and District Arch Rocks with a distance of 2 kilometers from the coast. Sampling point number 3 are determined using purposive sampling technique.

Based on the analysis of laboratory test, in terms of water quality parameters of pH, Chloride, Sulfate, and Total hardness is known to not exceed the maximum limit of the water content of the soil, while in terms of water quality parameters DHL in the cross-sectional area of the village of Karang Anyar II (P-II.1) soil water content exceeds the limit of 1500 mg / l. Water quality in Sumenep still can be used in day-to-day needs.

Keywords: sea water intrusion, water quality, ground water

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok manusia untuk kelangsungan hidupnya. Mengingat pentingnya air, maka perlu dijaga kelestariannya, sehingga ketersediaan air bisa terjamin. Lingkungan yang tidak disuplai air sehat, akan mudah terserang penyakit dan gangguan kesehatan. Konservasi merupakan usaha dalam menjaga kelestarian air tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air sumur dangkal di Kabupaten Sumenep. Manfaat yang bisa diperoleh setelah dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Memberikan informasi bagi masyarakat khususnya kabupaten kota Sumenep apakah air sumur gali layak untuk dikonsumsi. (2) Sebagai informasi kepada instansi terkait terutama Dinas Kesehatan dan Pemerintah Daerah dalam pemakaian air sumur dan penyediaan sarana air bersih bagi penduduk pesisir pantai di Kabupaten Sumenep.

Pengambilan air tanah dangkal yang berlebihan menyebabkan ruang kosong dalam lapisan tanah dan mengakibatkan tinggi muka air tanah lebih rendah dari pada permukaan air laut. Proses masuknya air laut ke arah daratan disebut intrusi air laut. Perbedaan tinggi permukaan air tanah dangkal dengan permukaan air laut ini menyebabkan air laut yang mengandung unsur kimia sehingga merembes ke dalam air tanah dangkal menimbulkan pencemaran air tanah (Suhartono Edy, 2011:2).

Menurut jurnal penelitian Sofiana Maria (2007:80) tentang pengaruh jarak sumur dari pantai terhadap salinitas air sumur penduduk di wilayah pesisir Kecamatan Gayam Pulau Sapudi Kabupaten Sumenep bahwa, kadar air garam sumur pada tiap-tiap titik sampel terjadi tidak merata di Kecamatan Gayam dan dibagi menjadi dua zona air tanah, yaitu: (1) zona air tanah tawar, (2) zona air tanah payau. Penelitian di Kecamatan Gayam diketahui bahwa arah aliran air tanah di wilayah tersebut yaitu menyebar menuju pantai.

Berdasarkan kajian dan temuan hasil penelitian di atas terkait dengan usaha dalam menjaga kelestarian air, maka perlu dibuat penelitian yang terkait dengan pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air sumur dangkal di Kabupaten Sumenep.

METODE

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif, penelitian yang dirancang untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikan data yang ada. Penelitian deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa

bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2010:86).

Tujuan metode ini adalah menggambarkan sifat sesuatu yang tengah berlangsung pada saat riset dilakukan dan memeriksa sebab-sebab dari suatu keadaan tertentu. Unsur pokok dari penelitian deskriptif ini adalah untuk mengetahui pengaruh intrusi air laut terhadap kualitas air dangkal di Kabupaten Sumenep.

Penelitian ini dilakukan di rumah pemukiman yang berada di pesisir pantai, tepatnya di Kecamatan Bluto, Kecamatan Batuan, dan Kecamatan Gapura. Rencana pengambilan sampel penelitian meliputi:

1. Penampang I
Kecamatan Bluto (Desa Aeng Bajakenek dan Desa Aeng Bajaraja). Luas wilayah 51.25 Km² dengan jumlah wilayah permukiman terbangun 13.07 Km².
2. Penampang II
Kecamatan Batuan (Desa Gunggung dan Karang Anyar). Luas wilayah 27.10 Km² dengan jumlah wilayah permukiman terbangun 4.09 Km².
3. Penampang III
Kecamatan Gapura (Desa Longos dan Desa Andulang). Luas wilayah 65.78 Km² dengan jumlah wilayah permukiman terbangun 7.98 Km².

Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel yang diukur dan cara mengukurnya. Variabel tersebut antara lain: (1) Kedalaman air sumur tanah dangkal ke permukaan tanah. (2) Kegunaan air sumur dangkal dalam kebutuhan sehari-hari. (3) Parameter kualitas air tanah dangkal yang meliputi: Daya Hantar Listrik (DHL), Derajat Keasaman (pH), Klorida (Cl), Sulfat (SO₄), Kesadahan Total (CaCO₃).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Lokasi Sampel Penampang I

Lokasi penampang I terletak di Desa Aengbaja Kenek dan Desa Aengbaja Raja Kecamatan Bluto. Jarak antara Kecamatan Bluto sekitar ± 4 kilometer dari pusat kota Kabupaten Sumenep. Kecamatan Bluto merupakan salah satu dari 27 Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumenep. Luas total Kecamatan Bluto 51,25 km² dengan jumlah luas wilayah yang terbangun sebesar 13,07 km². Penelitian yang diambil adalah air sumur dangkal dari masing-masing rumah yang dipilih secara acak. Lokasi yang telah ditentukan maka peneliti juga melakukan wawancara kepada pemilik rumah dengan cara mengisi instrumen yang telah disiapkan.

a. Desa Aengbaja Kenek

Lokasi penelitian pertama dari penampang I yang berjarak 0-1 Km dari tepi pantai terletak di Desa Aengbaja Kenek. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari desa Aengbaja Kenek yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 15 meter.
- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industry*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:
 - a) Daya Hantar Listrik (DHL) 953,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
 - b) Derajat keasaman (pH) 6,96.
 - c) Klorida (Cl) 120 mg/l.
 - d) Sulfat (SO_4) 12,64 mg/l.
 - e) Kesadahan Total 414,29 mg /l.

b. Desa Aeng baja Raja

Lokasi penelitian kedua dari penampang I yang berjarak 1-2 Km dari tepi pantai terletak di Desa Aengbaja Raja. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari desa Aengbaja Raja yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 17 m.
- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industri*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:
 - a) Daya Hantar Listrik (DHL) sebesar 569,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
 - b) Derajat keasaman (pH) sebesar 6,85.
 - c) Klorida (Cl) sebesar 12,00 mg/l.
 - d) Sulfat (SO_4) sebesar 3,99 mg/l.
 - e) Kesadahan Total (CaCO_3) sebesar 257,14 mg/l.

2. Lokasi Sampel Penampang II

Lokasi penampang II terletak di Desa Gunggung dan Desa Karang Anyar Kecamatan Batuan. Jarak antara Kecamatan Batuan sekitar ± 4 kilometer dari pusat kota Kabupaten Sumenep. Kecamatan Batuan merupakan salah satu dari 27 Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumenep. Luas total Kecamatan Batuan 27,10 km^2 dengan jumlah luas wilayah yang terbangun sebesar 4,09 km^2 . Penelitian yang diambil adalah air sumur dangkal dari masing-masing rumah yang dipilih secara acak. Lokasi yang telah ditentukan maka peneliti juga melakukan wawancara kepada pemilik rumah dengan cara mengisi instrumen yang telah disiapkan.

a. Desa Gunggung

Lokasi penelitian pertama dari penampang II yang berjarak 0-1 Km dari tepi pantai terletak di Desa Gunggung. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari desa Gunggung yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 12 meter.

- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industry*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:
 - a) Daya Hantar Listrik (DHL) 950,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
 - b) Derajat keasaman (pH) 7,16.
 - c) Klorida (Cl) 204,00 mg/l.
 - d) Sulfat (SO_4) 89,91 mg/l.
 - e) Kesadahan Total 485,71 mg /l.

b. Desa Karang Anyar

Lokasi penelitian kedua dari penampang II yang berjarak 1-2 Km dari tepi pantai terletak di Desa Karang Anyar. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari desa Karang Anyar yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 8 m.
- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk mandi, cuci, dan kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industri*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:
 - a) Daya Hantar Listrik (DHL) sebesar 1.774,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
 - b) Derajat keasaman (pH) sebesar 6,95.
 - c) Klorida (Cl) sebesar 316,00 mg/l.
 - d) Sulfat (SO_4) sebesar 97,16 mg/l.
 - e) Kesadahan Total (CaCO_3) sebesar 371,43 mg/l.

3. Lokasi Sampel Penampang III

Lokasi penampang III terletak di Desa Longos dan Desa Andulang Kecamatan Gapura. Jarak antara Kecamatan Gapura sekitar $\pm 24,4$ kilometer dari pusat kota Kabupaten Sumenep. Luas total Kecamatan Gapura 65,78 km^2 dengan jumlah luas wilayah yang terbangun sebesar 7,98 km^2 . Penelitian yang diambil adalah air sumur dangkal dari masing-masing rumah yang dipilih secara acak. Lokasi yang telah ditentukan maka peneliti juga melakukan wawancara kepada pemilik rumah dengan cara mengisi instrumen yang telah disiapkan.

a. Desa Longos

Lokasi penelitian pertama dari penampang III yang berjarak 0-1 Km dari tepi pantai terletak di Desa Longos Kecamatan Gapura. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari desa Longos yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 12 meter.
- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industry*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:

- a) Daya Hantar Listrik (DHL) 950,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
- b) Derajat keasaman (pH) 7,16.
- c) Khlorida (Cl) 204,00 mg/l.
- d) Sulfat (SO_4) 89,91 mg/l.
- e) Kesadahan Total 485,71 mg /l.

b. Desa Andulang

Lokasi penelitian kedua dari penampang III yang berjarak 1-2 Km dari tepi pantai terletak di Desa Andulang Kecamatan Gapura. Lokasi air tanah dangkal ini sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data sampel yang diperoleh dari Desa Andulang yaitu:

- 1) Kedalaman air sumur dangkal ke permukaan tanah 9 meter.
- 2) Air tanah dangkal digunakan untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK).
- 3) Lokasi ini tidak ada kegiatan *home industry*.
- 4) Berdasarkan hasil uji lab yang dilakukan di Teknik Lingkungan ITS kualitas sumber air tanah dangkal sebagai berikut:
 - a) Daya Hantar Listrik (DHL) 853,00 $\mu\text{mhos/cm}$.
 - b) Derajat keasaman (pH) 6,75.
 - c) Khlorida (Cl) 100,00 mg/l.
 - d) Sulfat (SO_4) 43,85 mg/l.
 - e) Kesadahan Total 350,00 mg /l.

B. Analisis Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dianalisis dengan deskriptif. Analisa ini digunakan untuk menjabarkan, menjelaskan, dan memaparkan kondisi hasil observasi data berdasarkan situasi setempat sesuai instrumen yang ada. Data hasil analisis juga dibuat secara grafik untuk melihat setiap parameter kandungan kimia air laut dan kandungan kimia air tanah. Hasil analisis data uji laboratorium dijelaskan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Kualitas Air

Parameter	DHL	pH	Cl	Sulfat	K.Total
Penampang					
P-I.1	953,00	6,96	120	12,64	414,29
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l
P-I					
P-I.2	569,00	6,85	12	3,99	257,14
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l
P-II.1	1.774,00	6,95	316	97,16	371,43
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l
P-II					
P-II.2	1.036,00	6,95	104	68,52	342,86
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l
P-III.1	950	7,16	204	89,91	485,71
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l
P-III					
P-III.2	853	6,75	100	43,85	350,00
	$\mu\text{mhos/cm}$		mg/l	mg/l	mg/l

Sumber: Hasil Uji Laboratorium ITS 2013

Berdasarkan Tabel 1. Hasil analisa kualitas air pada parameter pH, Khlorida, Sulfat, dan Kesadahan Total diketahui tidak melebihi batas maksimum kadar air tanah. Sedangkan ditinjau dari parameter DHL, kualitas air di wilayah penampang II desa Karang Anyar (P-II.1) melebihi batas kandungan air tanah sebesar 1500 mg/l.

C. Pembahasan

Berdasarkan observasi dan analisis data terhadap kualitas air sumur tanah dangkal menunjukkan bahwa kandungan Daya Hantar Listrik (DHL) di penampang PII.1 melebihi batas kandungan air tanah 1.500 mg/l. Air tanah dangkal yang sudah terintrusi air laut berada di desa Karang Anyar. Besar kecilnya kandungan DHL dipengaruhi oleh garam-garam terlarut yang dapat terionisasi. Kandungan DHL yang terbesar berada di wilayah Kecamatan Batuan di Desa Karang Anyar yaitu sebesar 1.774,00 $\mu\text{mhos/cm}$ dan yang terkecil berada di Kecamatan Gapura di Desa Aeng Bajaraja yaitu 569,00 $\mu\text{mhos/cm}$.

Hasil analisis data uji laboratorium menunjukan derajat keasaman (pH) di penampang baik P-I, P-II, dan P-III tidak melebihi batas kandungan air tanah 7 sampai 8. Nilai Derajat Keasaman (pH) yang terbesar berada di wilayah Kecamatan Gapura di Desa longos sebesar 7,16 dan nilai pH yang terkecil berada di wilayah Kecamatan Gapura di Desa Andulang yaitu sebesar 6,75. pH yang melebihi batasan tersebut akan dapat menyebabkan korosi pada pipa-pipa, dan dapat menyebabkan senyawa kimia berubah menjadi racun yang mengganggu kesehatan (Sutrisno, 2002). Selain itu, kadar pH yang kurang dari 3,00 dapat mempersulit mengelola pekerjaan beton.

Hasil pengamatan dan analisa penelitian menunjukan kadar khlorida pada sampel air tanah dangkal di penampang baik P-I, P-II, dan P-III tidak melebihi batas kandungan air tanah pada umumnya. Kandungan khlorida (Cl) yang paling terbesar berada di kawasan Kecamatan Gapura di Desa Longos yaitu sebesar 204,00 mg/l dan kandungan khlorida yang paling terkecil berada di kawasan Kecamatan Bluto di Desa Aengbaja Raja yaitu sebesar 12,00 mg/l. Kadar khlorida yang berlebihan menyebabkan rasa asin dan korosi pada pipa air serta dapat mengurangi kekuatan besi tulangan didalam beton.

Analisis kadar sulfat pada kualitas air yag berasal di daerah penampang baik P-I, P-II, dan P-III tidak melebihi batas kandungan air tanah pada umumnya. Ait tanah dangkal pada tiap-tiap penampang nilai kadar sulfat masih dalam batas baku mutu kualitas air yaitu 400 mg/l (Effendi, 2003:254). Air tanah dangkal pada daerah-daerah tersebut masih dapat digunakan untuk keperluan umum, memasak, dan MCK. Kandungan Sulfat (SO_4) yang paling terbesar berada di kawasan Kecamatan Batuan di Desa Karang Anyar yaitu sebesar 97,16 mg/l dan kandungan Sulfat (SO_4) yang paling terkecil berada di kawasan Kecamatan Bluto di Desa Aengbaja Raja yaitu sebesar 3,99 mg/l. Kadar sulfat berlebihan yang dikonsumsi dalam tubuh dapat menyebabkan diare akut.

Hasil analisa penelitian menunjukan kadar Kesadahan Total (CaCO_3) pada sampel air tanah dangkal di penampang baik P-I, P-II, dan P-III tidak melebihi batas kandungan air tanah pada umumnya. Ait tanah dangkal pada tiap-tiap penampang nilai kadar kesadahan total masih dalam batas mkasimum kualitas air yaitu 500 mg/l. Air tanah dangkal pada daerah-daerah tersebut masih dapat digunakan untuk keperluan umum, memasak,

dan MCK. Kadar kesadahan sebenarnya tidak memiliki keluhan secara langsung dalam konsumsi air minum, namun kesadahan dapat menyebabkan *scaling* sehingga diameter pipa menjadi kecil dan selanjutnya mengakibatkan distribusi airpun menjadi kecil.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan hasil penelitian yang berjudul Pengaruh Intrusi Air Laut Terhadap Kualitas Air Sumur Dangkal Di Kabupaten Sumenep, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu: (1) Hasil analisis kualitas air tanah dangkal pada 3 (tiga) lokasi di wilayah Kabupaten Sumenep tepatnya di Kecamatan Bluto, Kecamatan Batuan dan Kecamatan Gapura yaitu dapat disimpulkan bahwa dinyatakan belum terintrusi karena untuk air tanah yang meliputi parameter DHL, pH, Cl, SO₄, CaCO₃ masih sesuai standar baku mutu kualitas air tanah pada umumnya. (2) Di wilayah penampang II, berdasarkan kandungan Daya Hantar Listrik kualitas air di desa Karang Anyar telah terintrusi air laut.

Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka ada saran yang ingin peneliti sampaikan yaitu:

1. Kualitas air tanah dangkal harus bagus dan memenuhi standar kualitas air bersih karena sebagai kebutuhan sumber air bersih alternatif jika sumber air bersih dari PDAM bermasalah.
2. Disarankan agar pengambilan air tanah dangkal di Kabupaten Sumenep dibatasi supaya air laut tidak merembes kedalam pori-pori batuan dan mencemari air tanah yang terkandung didalamnya, hal ini agar intrusi air laut tidak terus berkembang kearah yang lebih buruk..

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Geologi. Sistem Informasi Air Tanah Badan Geologi – PSDGATL-Kandungan Unsur dalam Air Tanah, (Online), (<http://pag.bgl.esdm.go.id>, diakses 20 Desember 2013).
- Bisri, M.2012. *Air Tanah*, Malang: Ubpress.
- Effendi. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta : Kanisius.
- Notodarmojo, Suprihanto. 2005. *Pencemaran Tanah Dan Air Tanah*. Bandung : ITB
- Suhartono, Edy. 2011. Model Intrusi Air Laut Terhadap Air Tanah Pada Akuifer di Kota Semarang, (Online), Vol 9, No. 1, (<http://eprints.undip.ac.id>, diakses 19 agustus 2014).
- Sutrisno, dkk 2002. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta : Rineka Cipta.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.

Sofiana,Maria. 2007. *Pengaruh Jarak Sumur dari Pantai Terhadap Salinitas Air Sumur Penduduk di Wilayah Pesisir Kecamatan Gayam Pulau Sapudi Kabupaten Sumenep*, (Online), (<http://karya-ilmiah.um.ac.id/index.php/Geografi/article/view/4048>, diakses 11 Desember 2013).

Suharsimi.2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.

Tim Penyusun 2006. *Pedoman Penulisan dan Ujian Skripsi Universitas Negeri Surabaya* : Unesa University Press.

Winanti, Titiek 2008. *Konservasi Air Tanah*. Surabaya : Unesa University Press.