

# Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Berdasarkan Parameter Besi (Fe) dengan Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok

Jumiati<sup>1\*</sup>, Andi Susilawaty<sup>2</sup>, Muh. Rusmin<sup>3</sup>

## Abstract

Peel Kepok Banana (*Musa acuminata* L.) is one of the types of plants that can be used as an iron-lowering substances that exist in the water, lowering the levels of other heavy metals such as lead, manganese and other variables. Banana peel is made up of a number of nitrogen, sulfur and organic components such as carboxylic acids, cellulose, hemicellulose, pectin substances and chlorophyll pigments containing galacturonic acid, arabinose, galactose and rhamnosa. Galacturonic acid can strongly bind metal ions which are sugar carboxyl functional groups. Based on preliminary examination in the laboratory was dug well water levels as much substance Iron 1.67 mg / L, whereas the permissible standards for clean water in the Quality Standards Water Quality Standards according Permenkes No. 416 / Menkes / PER / IX / 1990 was 1.0 mg / L. This research was conducted in Dusun Alekanrung Desa Kanrung Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai and laboratory examinations were conducted in the Regional Environmental Agency of South Sulawesi (Laboratorium Badan Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Sulawesi Selatan), which aims to determine how large a decrease in the level of the metal content of iron (Fe) by using banana peel kepok the dug well water . Type of research is a real experiment (Experiment True). The study design used was a pre-test-post-test with control group design, in which there is given a pretest before the treatment. Based on the results of research on Improving the Quality of Water Well Drilling Parameters Based on Iron (Fe) with Utilization of Banana peel Kepok, it can be concluded that the laboratory used to test grade level of iron (Fe) in the dig well water is treated prior to 1.67 mg / L . Then the rate of decline in the levels of substances Iron (Fe) water after treated with Banana peel Kepok ie weighing 20 g were 0.80 mg / L or 52%, 40 g total of 0.94 mg / L or 43.7% and 60 as much as 0.81 g or 51%. It is expected the people to pay attention to clean water that they use to perform first processing, one alternative is to use a banana peel kepok. To other researchers, it is advisable to examine the benefits of this kepok banana peel with indicators of other parameters

Keyword: peel kepok banana, dig well water, iron

## Pendahuluan

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat

bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorang pun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air

Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat Penyediaan Air Bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena Penyediaan Air Bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit

\* Korespondensi : jumiati@rocketmail.com

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Indonesia

di masyarakat. Dari data WHO (*World Health Organisation*) menunjukkan angka kematian sekitar 10 juta penduduk setiap tahun oleh berbagai penyakit yang berkaitan dengan pencemaran air. Diare merupakan penyakit yang paling sering terjadi akibat pencemaran air. Angka kejadian diare di Indonesia pada tahun 2013 yaitu sebesar 3,5% dan khusus di Sulawesi Selatan yaitu 5,2% (Riskesmas, 2013 : 73).

Air bersih dan air layak minum merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi rumah tangga dalam kehidupan sehari-hari. Ketersediaan dalam jumlah yang cukup terutama untuk keperluan minum dan masak merupakan tujuan dari program PAB yang terus menerus diupayakan pemerintah. Oleh karena itu, salah satu indikator penting untuk mengukur derajat kesehatan adalah ketersediaan sumber air minum rumah tangga. Efek kesehatan secara langsung yang ditimbulkan masyarakat apabila mengkonsumsi air yang tidak bersih yaitu menimbulkan penyakit diare, disentry, thypus, kolera, hepatitis A, ( Profil Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi selatan, 2012).

Allah swt berfirman dalam Q.S Al-Anbiyaa/21:30 bahwa

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ۝ ٣٠

Terjemahnya :

*Dan apakah orang-orang yang kafir tidak mengetahui bahwasanya langit dan bumi itu keduanya dahulu adalah suatu yang padu, kemudian Kami pisahkan antara keduanya. Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman*

Dari ayat diatas dapat ditafsirkan bahwa apabila kita ingin hidup lebih sempurna maka konsumsilah air dalam jumlah yang cukup. Para pengarang tafsir *al-Muntakhab* berkomentar bahwa ayat ini telah dibuktikan kebenarannya melalui penemuan lebih dari satu cabang ilmu pengetahuan. Sitologi (ilmu tentang susunan dan fungsi sel), misalnya menyatakan bahwa air adalah komponen terpenting dalam pembentukan sel yang

merupakan satuan bangunan pada setiap makhluk hidup, baik hewan maupun tumbuhan. Sedang biokimia menyatakan bahwa air adalah unsur yang sangat penting pada setiap interaksi dan perubahan yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup. Air dapat berfungsi sebagai media, faktor pembantu bagian dari proses interaksi, atau bahkan hasil dari sebuah proses interaksi itu sendiri. Sedangkan fisiologi menyatakan bahwa air sangat dibutuhkan masing-masing organ dapat berfungsi dengan baik. Hilangnya fungsi itu akan berarti kematian. (M. Quraish Syihab. Tafsir Al- Misbah 2009;43)

Persyaratan standar kualitas air terdiri dari tiga aspek yaitu : persyaratan fisik, biologi, dan kimia. Persyaratan fisik ditentukan oleh faktor kekeruhan, warna, bau, endapan, temperatur, dan rasa. Persyaratan biologis ditentukan oleh mikroorganisme patogen maupun yang tidak patogen. Persyaratan kimia ditentukan oleh konsentrasi bahan-bahan kimia diantaranya Cu, Pb, Zn, Cr, Fe, As, Hg, dan Cd. Salah satu logam berat yang banyak mencemari air adalah Fe.(Desta, Aryani: 2013;2)

Air yang tercemar logam Fe, bila akan dikonsumsi maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Pengolahan air untuk menurunkan kadar Fe dalam air dapat dilakukan secara kimia dan fisika. Secara kimia, air diolah menggunakan koagulan, seperti: tawas, dan PAC (*Poly Alumunium Chloride*), sedangkan secara fisika, air diolah dengan proses aerasi, sedimentasi, filtrasi, dan adsorpsi. Proses adsorpsi logam Fe dalam air, secara alami dapat dilakukan menggunakan tempurung kelapa, arang sekam padi, biji kelor, maupun kulit pisang. (ww.smk3ae.com,2008 dalam Desta, Aryani: 2013; 3)

Salah satu cara untuk menurunkan kadar zat besi dalam air yaitu memanfaatkan limbah kulit pisang terutama kulit pisang kepok. Kulit pisang kepok (*Musa acuminata*) memiliki kandungan vitamin C, vitamin B, kalsium, protein, selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil, lemak, arabinosa, galaktosa, rhamnosa, dan asam galacturonic. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hossain dan Nguyen (2012) , asam galacturonic merupa-

kan gugus fungsi gula karboksil yang dapat mengikat kuat ion Cu dan logam lainnya. Sedangkan penelitian Castro (2011) menyebutkan selulosa juga dapat mengikat Cu dan Pb.

## Metode Penelitian

### Jenis dan lokasi penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan dan Lokasi penelitian yaitu di Dusun Alekanrung Desa Kanrung Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai Provinsi Sulawesi Selatan dan pemeriksaan sampel di Laboratorium UPTB LBLH BLHD Sulawesi Selatan

### Objek penelitian

Adapun objek yang diteliti pada penelitian ini yaitu air sumur gali yang terletak di Dusun Alekanrung Desa Kanrung Kecamatan Sinjai Tengah Kabupaten Sinjai. Sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive sampling* atau berdasarkan pertimbangan dari peneliti, yaitu sumur gali yang digunakan adalah sumur gali terbuka.

### Instrument penelitian

Pengambilan sampel yang dilakukan secara langsung dari sumber air, dalam hal ini air sumur gali dengan menggunakan botol sampel. Kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk melihat kadar ion besi pada air tersebut. Selanjutnya akan diberi perlakuan dengan prosedur sebagai menyiapkan bahan yang akan digunakan yaitu Kulit Pisang Kepok yang sudah matang berwarna kuning dan sampel air sumur gali. Menyiapkan alat yang akan digunakan yaitu timbangan analitik, gelas *beaker* berukuran 1 liter sebanyak 4 buah, alat pengaduk, botol sampel, jam tangan, dan kain kasa.

Kulit pisang kepok yang sudah matang, berwarna kuning, siapkan sebanyak 1 sisir. Lalu dibersihkan dengan menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran, cara membersihkan harus dengan hati-hati agar seratnya tidak hilang. Setelah itu dianginkan sampai sisa air bekas cucian tidak menetes lagi lalu dicincang dengan ukuran yang sama. Kemudian kulit pisang kepok ditimbang sebanyak 20 gr, 40 gr, dan 60 gr menggunakan tim-

bangunan analitik.

### Eksperimen awal

Kulit pisang kepok yang telah ditimbang dimasukkan dalam tiga gelas *beaker* dengan takaran yang berbeda; Masukkan air sampel masing-masing 1000 ml atau 1 liter; Aduk rata, dengan menggunakan alat pengaduk ; Aduk pelan-pelan selama 1 menit; Diamkan selama 60 menit Kemudian sampel diperiksa tingkat kadar besinya setelah mendapat perlakuan. Lakukan sebanyak tiga kali dengan cara yang sama.

### Uji Kadar Ion Besi

Pipet 50 ml contoh uji kemudian panaskan contoh uji secara perlahan-lahan hingga volume tersisa 15-20 ml. Bila destruksi belum sempurna tambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> (p), panaskan lagi (lakukan berulang sampai semua logam larut). Dinginkan lalu saring ke dalam labu ukur 50 ml, tepatkan. Kemudian aspirasikan ke dalam Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) pada panjang gelombang 248,3 nm. Kemudian lakukan pembacaan hasil

### Teknik pengambilan dan analisis data

Data dapat diperoleh setelah melakukan uji laboratorium. Uji laboratorium yang dimaksud adalah melakukan eksperimen melalui percobaan tertentu dengan menggunakan alat-alat atau fasilitas yang tersedia di laboratorium penelitian. Kemudian Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan di lapangan dan uji laboratorium disajikan dalam bentuk tabel, selanjutnya diuraikan dalam bentuk narasi dan membandingkan dengan Standar Kualitas Baku Mutu Air menurut Permenkes No. 416/ MENKES/ PER/IX/1990

## Hasil

**Tabel 1** Menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar zat besi setelah penambahan kulit pisang kepok sebanyak 20 gr dari 1,67 mg/L, dengan uji 3 kali diperoleh rata-rata penurunan sebesar 0,79 mg/L dengan presentase 52,4%. Dan pada kelompok kontrol juga terjadi penurunan dengan rata-rata 1,03 mg/L atau 38,3%

**Tabel 2** Menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar zat besi setelah penambahan kulit

**Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi Sebelum dan Sesudah Diberi Penambahan kulit pisang kepok dengan kadar 20 gr Dalam Waktu Perendaman 60 Menit**

	Pengulangan pengujian			Rata-rata
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	
Kontrol	1,02	0,96	1,11	1,03
Sebelum perlakuan	1,67	1,67	1,67	1,67
Sesudah perlakuan	0,80	0,82	0,76	0,79
% penurunan sesudah perlakuan	52%	50,8%	54,4%	52,4%
% penurunan kontrol	38,9%	42,5%	33,5%	38,3%

Sumber : Data Primer, 2014

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi Sebelum dan Sesudah Diberi Penambahan kulit pisang kepok dengan kadar 40 gr Dalam Waktu Perendaman 60 Menit**

	Pengulangan pengujian			Rata-rata
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	
Kontrol	1,02	0,96	1,11	1,03
Sebelum perlakuan	1,67	1,67	1,67	1,67
Sesudah perlakuan	0,94	0,96	1,02	0,97
% penurunan sesudah perlakuan	43,7%	52,5%	38,9%	45%
% penurunan kontrol	38,9%	42,5%	33,5%	38,3%

Sumber : Data Primer, 2014

pisang kepok sebanyak 20 gr dari 1,67 mg/L, dengan uji 3 kali diperoleh rata-rata penurunan sebesar 0,97 mg/L dengan presentase 45%. Dan pada kelompok kontrol juga terjadi penurunan dengan rata-rata 1,03 mg/L atau 38,3%

**Tabel 3** Menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar zat besi setelah penambahan kulit pisang kepok sebanyak 20 gr dari 1,67 mg/L, dengan uji 3 kali diperoleh rata-rata penurunan sebesar 0,81 mg/L dengan presentase 51%. Dan pada kelompok kontrol juga terjadi penurunan dengan rata-rata 1,03 mg/L atau 38,3%

**Tabel 4** menunjukkan bahwa kesimpulan dari hasil rata-rata tingkat penurunan kadar zat besi sesudah diberi penambahan kulit pisang kepok dalam waktu perendaman 60 menit yaitu untuk berat 20 gr terjadi penurunan dari 1,67 menjadi 0,79 mg/L atau sebesar 52,4%. Untuk berat 40 gr terjadi penurunan dari 1,67 menjadi 0,97 mg/L atau sebesar 45%. Dan untuk berat 60 gr terjadi penurunan dari 1,67 menjadi 0,81 mg/L atau sebesar 51%. Dan untuk kontrol atau tidak diberi penambahan juga menurun menjadi 1,03 mg/L

**Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi Sebelum dan Sesudah Diberi Penambahan kulit pisang kepok dengan kadar 60 gr Dalam Waktu Perendaman 60 Menit**

	Pengulangan pengujian			Rata-rata
	Uji 1	Uji 2	Uji 3	
Kontrol	1,02	0,96	1,11	1,03
Sebelum perlakuan	1,67	1,67	1,67	1,67
Sesudah perlakuan	0,80	0,84	0,81	0,81
% penurunan sesudah perlakuan	52%	49,7%	51,4%	51%
% penurunan kontrol	38,9%	42,5%	33,5%	38,3%

Sumber : Data Primer, 2014

**Tabel 4. Kesimpulan Rata-rata Tingkat Penurunan Kadar Zat Besi Sesudah Diberi Penambahan Kulit Pisang Kepok Dalam Waktu Perendaman 60 Menit**

Jenis satuan	Pra test	Kontrol (0 gr)	Berat Kulit Pisang Kepok		
			20 gr	40 gr	60 gr
mg/L	1,67	1,03	0,79	0,97	0,81
%		38,3%	52,4%	45%	51%

Sumber : Data Primer, 2014

### Pembahasan

Air sumur merupakan salah satu jalan yang ditempuh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih, namun tingginya kadar ion Fe mengakibatkan harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dipergunakan. Logam Besi (Fe) selain dapat menimbulkan penyakit juga mengganggu estetika. Air yang banyak mengandung zat besi yang tinggi dapat menimbulkan bau, warna kuning pada pakaian.

Proses adsorpsi logam Fe dalam air secara alami dapat dilakukan dengan menggunakan kulit pisang. Kulit pisang kepok (*Musa acuminata*) memiliki kandungan vitamin C, B, kalsium, protein, selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil, lemak, arabinose, galaktosa, rhamnosa, dan asam galactronic. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hossain dan Nguyen (2012), asam galactronic merupakan fungsi gula karboksil yang dapat mengikat kuat ion logam Cu dan logam lainnya.

Pada penelitian ini dilakukan eksperimen sederhana yaitu dengan menambahkan kulit pisang kepok pada air yang memiliki kandungan zat besi. Sesungguhnya alam telah menyediakan sarana atau jalan keluar untuk memecahkan masalah yang sering dihadapi masyarakat, khususnya masalah tentang air yang merupakan kebutuhan penting bagi manusia. Allah swt. berfirman dalam Q.S. al Baqarah / 2 : 29:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ۚ ٢٩

Terjemahnya :

*Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu... (Departemen Agama RI, 2010)*

Allah swt mengemukakan pada ayat di atas

bahwa Dia-lah yang menciptakan untuk manusia apa yang ada di bumi, sehingga semua yang dibutuhkan manusia untuk kelangsungan dan kenyamanan hidup dan itu adalah bukti kemahakuasaan-Nya (Shihab, 2009: 166). Maksudnya, Allah swt menjadikan dan menciptakan tumbuhan pisang untuk dikonsumsi manusia selanjutnya kulit pisang yang dijadikan sebagai alternatif untuk menurunkan kadar logam zat besi yang ada pada air

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah : pH, total solid, zat organik, CO<sub>2</sub> agresif, kesadahan, kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), nitrit, flourida (F), serta logam berat.

Dalam penelitian kali ini dititikberatkan pada zat besi yang terdapat pada salah satu sumur gali di kabupaten Sinjai. Setelah dilakukan uji pendahuluan ternyata air sumur gali tersebut memiliki kandungan ion logam zat besi sebesar 1,67 mg/L.

Dari hasil pemeriksaan didapatkan hasil bahwa untuk penambahan kulit pisang kepok dengan berat 20 gr ternyata mampu menurun. Dibuktikan dari kadar zat besi 1,67 mg/L menurun dengan presentase rata-rata 0,97 mg/L atau 52,4%, artinya hasil uji ini mampu menurun hingga memenuhi syarat pengawasan kualitas air bersih oleh Permenkes R.I.No.416/Menkes/Per/IX/1990 atau bahkan di bawah dari baku mutu.

Dari hasil perlakuan diatas dengan penambahan kulit pisang dengan berat yang berbeda pada sampel air yang memiliki kandungan ion logam zat besi dapat dilihat bahwa yang memiliki tingkat penurunan tertinggi yaitu berat 20 gr. Dimana mampu menurun hingga 52%

Namun dari hasil uji diatas dapat juga dilihat bahwa kontrol (0 gr) atau sampel yang tidak diberikan perlakuan juga menurun secara signifikan dengan rata-rata yaitu dari 1,67 menjadi 1,03 mg/L atau 38,3%. Hal ini berarti penurunan kadar ion zat besi dalam air dipengaruhi juga dengan faktor lain. Faktor yang mungkin berpengaruh yaitu suhu, dimana pada saat dilakukan perlakuan dalam keadaan AC dinyalakan, proses pengadukan dan juga luas permukaan wadah

Dalam penelitian ini kemampuan kulit pisang kepok dalam menurunkan kadar logam ion zat besi hanya sekitar 10%, hal ini dapat dibuktikan dari hasil uji diatas ternyata kontrol atau air sampel yang tidak diberikan kulit pisang juga mengalami penurunan secara signifikan. Dimana mampu menurun dengan presentase 38,3%. Oleh karena itu kulit pisang kepok ini tidak terlalu besar efek yang ditimbulkan untuk penurunan kadar ion zat besi dalam air.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Gustavo Castro (2011) bahwa kulit pisang bekerja lebih baik dalam hal memurnikan air dari tembaga dan timbal, ketimbang material pemurni lainnya.

Penelitian yang berbeda dilakukan oleh Castro et al (2011) mengatakan bahwa kulit pisang kepok lebih cepat mempengaruhi penyerapan logam Cu dan Pb.

Menurut Hewwet et al (2011), menyebutkan bahwa kulit pisang kepok (*Musa acuminata*) didalamnya mengandung beberapa komponen biokimia, antara lain selulosa, hemiselulosa, pigmen klorofil dan zat pektin yang mengandung asama galacturonic, arabinosa, galaktosa dan rhamnosa. Asam galacturonic menyebabkan kuat untuk mengikat ion logam yang merupakan gugus fungsi gula karboksil

Penelitian yang dilakukan oleh Desta Aryani (2013), didapatkan hasil bahwa penurunan kadar Fe dengan variasi waktu perendaman kulit pisang kepok selama 30, 60, 90, 120 menit dengan konsentrasi 15% hasilnya berturut-turut adalah 11,936%, 27,101%, 40,706%, dan 50,625%. Jika dilihat respon dari kulit pisang kepok pada

penelitian Desta cukup tinggi pada waktu perendaman 120 menit. Hal ini berbeda dengan penelitian ini, dimana penelitian ini hanya menggunakan waktu perendaman 60 menit saja. Jadi dapat disimpulkan bahwa waktu perendaman juga mempengaruhi yaitu semakin lama waktu perendaman semakin tinggi penurunan Fe.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kami menyimpulkan bahwa tingkat kadar zat besi air sumur gali sebelum mendapat perlakuan adalah 1,67 mg/L dan tingkat penurunan kadar zat besi sesudah penambahan kulit pisang kepok, dari 3 kali pengujian yang mengalami penurunan tertinggi yaitu 20 gr menurun menjadi 0,79 atau 52%, hal ini sudah memenuhi persyaratan kualitas air bersih namun penurunan ini bukan disebabkan dari kulit pisang kepok saja melainkan ada faktor lain (X) yang mempengaruhi kelarutan Fe dibuktikan oleh kontrol yang ikut mengalami penurunan.

### Daftar Pustaka

- Ahmad, Zain. *Pusat Kajian Fikih dan Ilmu-ilmu Keislaman*. Diakses pada tanggal 14 Juli 2014 <http://www.ahmadzain.com/read/karya-tulis/310/air-sebagai-sumber-kehidupan/>.2010
- Aryani, Desta. *Efektivitas Kulit Pisang Kepok (Musa Acuminata) Terhadap Penurunan Kadar Fe Dalam Air*. Universitas Sumatera Utara. 2013
- Azzahrah, Faradillah. *Efektifitas Pembubuhan Kaporit Dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2013
- Castro, S.D. Renata. Dkk. *Banana Peel Applied To The Solid Phase Extraction Of Copper And Lead From River Water: Preconcentration Of Metal Ions With a Fruit Waste*. Brasil: Dept. Quimica. 2011
- Chandra, Budiman. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Cet1 Jakarta: Kedokteran EGC. 2007
- Departemen Agama. *Al-Quran dan Terjemahan*. Jakarta: CV Darul Sunnah. 2011

- Lopo, Hanch. *Pencemaran Logam Besi*. Diakses pada tanggal 12 Februari 2014. Diperoleh dari <http://hanchlopo.com/2011/04/makalah-pencemaran-logam-besi-fe.html>. 2011
- Mulia, Ricki M. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005
- Muliyani, Ani. *Efektivitas Biji Kelor Sebagai Alternatif Koagulan Dalam Menurunkan Kekeruhan Dan Kadar Logam Besi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2013
- Natoatmodjo, Soekidjo. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. 2012
- Navel. *Metode Penelitian Eksperimen*. Diakses pada tanggal 17 Februari 2014. Diperoleh dari <http://navelmangelep.wordpress.com/2012/02/27/metode-penelitian-eksperimen/>. 2012
- Nursia, Arnita. *Studi Kualitas Air Sumur Gali di Lingkungan Caile Kelurahan Sangiasseri Kecamatan Sinjai*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2012
- Ompusunggu, Henni. *Analisa Kandungan Nitrat Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Didesa Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang*. Medan: Universitas Sumatera Utara. 2009
- Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. 2013
- Profil Dinkes Provinsi Tahun 2012
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 492/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air
- Riyanto. Agus. *Aplikasi Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Mulia Medika. 2011
- Syihab, M Quraish. *Tafsir Al-Misbah*. Volume 1. Jakarta: lentara hati. 2009
- Syihab, M Quraish. *Tafsir Al-Misbah*. Volume 6. Jakarta: lentara hati. 2009
- Syihab, M Quraish. *Tafsir Al-Misbah*. Volume 8. Jakarta: lentara hati. 2009
- Syihab, M Quraish. *Tafsir Al-Misbah*. Volume 10. Jakarta: lentara hati. 2009
- Sutrisno T, dkk. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta. 2006
- Susilawaty, Andy. *Konsep Dasar Pengendalian Pencemaran Air*. Alauddin Press Makassar. 2009
- Tiro, Muhammad Arif. *Pengenalan Biostatistika Edisi Kedua*. Makassar: Andira Publisher. 2008
- Tiro, Muhammad Arif. *Teknik Pengambilan Sampel*. Makassar: Andira Publisher. 2008
- Watik, Ahmad. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Rajawali Press. 2013
- Wulandari. *Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Sebagai Media Penjernihan Air*. Samarinda: Politeknik Pertanian Samarinda. 2013