

Penjernihan Air Metode Filterisasi Pipa Bersusun menggunakan Abu Cangkang Sawit Sebagai alternatif Pengganti Arang Kayu (Studi Kasus : Air sumur Bor di Bantan Air)

Zulkarnain¹, Mhd Kiki Rezki²
Politeknik Negeri Bengkalis Jurusan Teknik Sipil^(1,2)
zulkarnaen@polbeng.ac.id¹, kikirezki@gmail.com²

Abstract

In this study, researchers used Palm Oil Shell Ash as a substitute for Wood Charcoal. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the use of oil palm shell ash in the filtration process on the physical characteristics (clarity, pH, odor and taste) in bore well water in Bantan Air Village.

The method used in this study is a layered pipe filtering method with a PVC pipe as a water filter with the composition of the material in the pipe firstly, Palm Shell Ash 30 cm, gravel 30 cm, for the second pipe 30 cm sand, 30 cm palm fiber, the third pipe is 30 cm gravel, 30 cm sand, and each layer of filtering material is given foam/sponge to limit the material from being mixed.

Researchers took water samples every day for one week, then compared with unfiltered water samples, the water before filtered had a pH of 6.75 and the water after being filtered has an average pH of 7.95, and the water discharge before being filtered is 1.5 liters 15 seconds, and the sample after being filtered is 100 seconds. it can be concluded that there is a decrease in the discharge of the filtered water, meanwhile the color of the water changes from cloudy to lighter and the pH of the water decreases.

Keywords : Water Purification, Stacked Pipe, Palm Oil Shell Ash

1. PENDAHULUAN

Pulau Bengkalis yang terdiri dari Kecamatan Bengkalis dan Kecamatan Bantan, untuk wilayah pesisir pantainya masih terdapat permasalahan air yang mana sulit mendapatkan air bersih untuk keperluan sehari-hari. Hal ini dikarenakan sumur galian yang ada mengandung unsur garam sehingga tidak bisa digunakan secara maksimal untuk kebutuhan mandi, mencuci dan kakus. Desa Bantan Air yang berada di wilayah pesisir, berdasarkan dari hasil survei terhadap masyarakat mengenai kebutuhan dan permasalahan air yang telah dilakukan sebelumnya bahwa 80% masyarakat lebih memilih menggunakan sumur bor sebagai sumber air yang memiliki kedalaman rata-rata 80 m, dan sisanya masih menggunakan sumur galian yang memiliki kedalaman rata-rata 4 m.

Umumnya masyarakat di Desa Bantan Air lebih memilih menggunakan air Sumur Bor sebagai sumber air, namun dari hasil wawancara kepada masyarakat di wilayah pesisir pantai, mereka masih belum mendapatkan kualitas air yang jernih sehingga perlu dilakukan upaya untuk menjadikan kualitas air lebih baik salah satunya adalah metode filterisasi menggunakan bahan alami seperti pasir, kerikil, batuan, ijuk, arang dan bahan lainnya. Dari permasalahan di atas penulis ingin mencari solusi untuk membantu masyarakat di Desa Bantan Air agar mendapatkan kualitas Air sumur bor yang baik, maka penulis akan melakukan penelitian dalam upaya penjernihan air. Dalam hal ini penulis mengambil judul “Penjernihan Air Metode Filterisasi Pipa Bersusun menggunakan Bahan Abu Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Arang Kayu”.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan Abu Cangkang Kelapa Sawit sebagai Bahan pengganti Arang Kayu dengan metode filterisasi Air Pipa Bersusun.
2. Untuk mengetahui pH Air sebelum dan sesudah difilterisasi
3. Untuk mengetahui debit air hasil filterisasi dengan Metode Pipa Bersusun yang dibuat menggunakan bahan Filterisasi Abu Cangkang Kelapa Sawit.

Dari penelitian ini nantinya bisa menjadi referensi dalam metode penjernihan air menggunakan pipa bersusun dengan bahan tambahan abu cangkang sawit. Diharapkan bisa digunakan sebagai media penjernihan air di wilayah pesisir pantai Desa Bantan Air. Penggunaan abu cangkang sawit ini merupakan alternatif pengganti arang kayu dimana abu cangkang sawit bisa dimanfaatkan sebagai media filterisasi karena abu cangkang sawit mengandung charcoal aktif yang bisa membantu menyerap zat atau kotoran yang ada pada air sehingga mampu menghilangkan kotoran pada air tersebut. Abu cangkang sawit merupakan limbah yang tak terpakai sehingga dengan adanya pemanfaatan abu cangkang sawit diharapkan dapat mengurangi limbah industry tersebut.

Untuk Penyaringan bahan-bahan yang digunakan diantaranya yaitu Batok Kelapa, bahan ini digunakan untuk menyerap bau dan rasa pada air yang disaring. Sedangkan ijuk berfungsi sebagai menyaring kotoran-kotoran yang terkandung didalam air, dan krikil berguna untuk mengikat kotoran yang berada pada air, terakhir spon/busa berfungsi sebagai untuk menyaring kotoran yang kecil yang jatuh pada penyaringan terakhir.

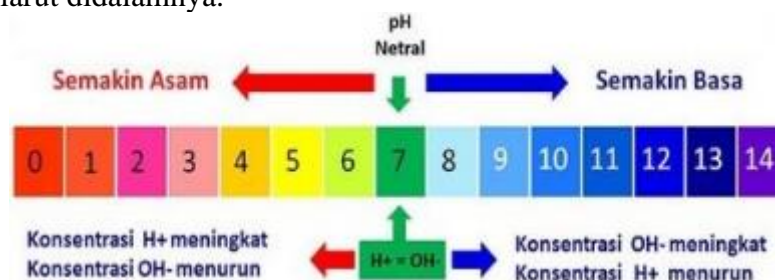
Penelitian dari Sahriyani menggunakan 4 (empat) kali percobaan filterisasi Penyaringan Air, dari keempat percobaan Penyaringan Air dengan Menggunakan Pipa bersusun dapat dilihat percobaan keempat merupakan hasil yang terbaik, dari hasil uji air kelihatan lebih bersih ketimbang air pertama, tetapi untuk kadar keasaman masih sama dengan ketiga percobaan yang dilakukan. Sebelum diuji dan kadar keasaman (pH) pada air pun sudah berkurang dari asam menjadi netral, dimana pH air sebelum diuji yaitu 6 (asam), dan setelah diuji air berubah menjadi PH nya 7 netral. (Syahriani, 2015)

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air

Air merupakan pelarut universal sehingga air yang ada di sekitar kita bukanlah air murni, melainkan mengandung zat-zat pelarut, seperti tingkat keasaman pada air (pH) dimana air layak digunakan untuk di konsumsi, nilai pH dapat digunakan sebagai parameter kualitas air. Telah kita ketahui bahwa pH air murni adalah 7, namun demikian air alam jarang mempunyai pH 7. Hal itu terjadi karena karbon dioksida yang terdapat di udara dapat larut dalam air hujan membentuk asam karbonat. Air hujan dinyatakan sebagai hujan asam jika pH nya kurang dari 5,6. Secara umum, pH minimum dan maksimum air bersih adalah 6,5 dan 8,5.

Air adalah zat cair yang mempunyai rasa, warna dan bau, yang terdiri dari hidrogen dan oksigen dengan rumus kimiawi H_2O . karna air merupakan suatu larutan yang hampir-hampir bersifat universal, maka zat-zat yang paling alamiah maupun buatan manusia hingga tingkat tertentu terlarut didalamnya.



Gambar 1. Tabel pH Air

Sumber: <https://materikimia.com/wp-content/uploads/2018/04/Kertas-Indikator-Universal.jpg>

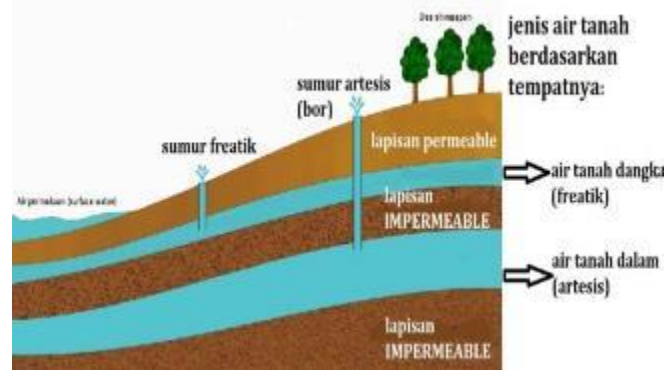
Air Tanah

Dalam buku Pengantar Kesehatan lingkungan, air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan pada air. Chandra (2006)

Kesadahan pada air ini akan menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi. Zat-zat mineral tersebut antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat seperti besi dan mangan, air tanah terbagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut:

1) Air Tanah Dangkal

Air tanah dangkal terjadi karena daya proses peresapan air dari permukaan tanah melalui lapisan-lapisan tanah yang berfungsi sebagai saringan dan setelah menemui lapisan rapat air, air yang akan terkumpul merupakan air tanah dangkal dimana air tanah ini dimanfaatkan untuk sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal.



Gambar 2. Air Tanah

Sumber: Google.IllmuGeografi.com

2) Air Tanah Dalam

Air tanah dalam dikenal juga dengan air artesis. Air ini terdapat diantara dua lapisan kedap air. Lapisan diantara dua lapisan kedap air tersebut disebut lapisan akuifer. Lapisan tersebut banyak menampung air. Jika lapisan kedap air retak, secara alami air akan keluar ke permukaan. Air yang memancar ke permukaan disebut mata air artesis. Pengambilan air tanah dalam, tak semudah pada air tanah dangkal. Dalam hal ini harus digunakan bor dan memasukkan pipa kedalamnya sehingga dalam suatu kedalaman (biasanya antara 100-300 m) akan didapatkan suatu lapis air.

3) Mata Air

Mata air merupakan air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitas/kuantitasnya sama dengan keadaan air dalam. Berdasarkan keluarnya (munculnya ke permukaan tanah) mata air dapat dibedakan atas :

- a. Mata Air Rembesan, yaitu mata air yang airnya keluar dari lereng-lereng,
- b. Umbul, yaitu mata air dimana airnya keluar ke permukaan pada suatu dataran.

Material Penjernihan Air

1) Pasir

Pasir merupakan material yang terdiri dari butiran halus. Butiran pasir umumnya berukuran antara 0,0625 sampai 2 mm. Materi pembentuk pasir adalah silikon dioksida, tetapi di beberapa pantai tropis dan subtropis umumnya dibentuk dari batu kapur.

Saringan pasir lambat (SPL), merupakan saringan air yang dibuat dengan menggunakan lapisan pasir pada bagian atas dan kerikil pada bagian bawah. Air bersih didapatkan dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir terlebih dahulu baru kemudian melewati lapisan kerikil.

2) Kerikil

Adalah bebatuan kecil biasanya batu granit yang di pecahkan. Ukuran kerikil yang selalu digunakan ialah antara 2 mm dan 75 mm. Untuk penyaringan air kerikil berfungsi sebagai penyaring suatu partikel yang akan tertahan pada kerikil dan cekah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah.

3) Ijuk

Adalah media penahan pasir halus agar tidak lolos ke lapisan bawahnya dan berfungsi sebagai penyerap bau yang ada pada air dan menyaring kotoran-kotoran halus.

4) Abu Cangkang Kelapa Sawit

Abu Cangkang Kelapa Sawit merupakan salah satu limbah dari pengolahan kelapa sawit, Abu Cangkang Kelapa Sawit merupakan limbah hasil pembakaran Cangkang Sawit yang mengandung banyak Silikat.

5) Arang

Adalah saringan arang dapat dikatakan saringan pasir arang dengan tambahan satu buah lapisan arang. Lapisan arang ini sangat efektif dalam menghilangkan bau dan rasa yang ada pada air baku. Arang yang digunakan dapat berupa arang kayu atau arang batok kelapa. Untuk hasil yang lebih baik dapat digunakan arang aktif.

6) Spons/Busa

Adalah teknik saringan air ini dapat memberikan hasil yang lebih baik dari teknik sebelumnya. Penyaringan dengan spons/busanya juga dapat membersihkan air dari kotoran dan organisme kecil yang ada dalam air keruh.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian berupa pengujian sampel air (sumur bor) atau sumur artesis yang berada di wilayah Bantan Pesisir. Dari hasil survey yang dilakukan terhadap warga Bantan Pesisir mengenai penggunaan air untuk kebutuhan sehari-hari, diperoleh hasil 80 % menggunakan sumber air artesis atau sumur bor sementara 20 % menggunakan sumur gali (air dangkal). Air sumur artesis di Desa Bantan ini berwarna sedikit kekuningan dan berbau, untuk itu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas penyaringan untuk penjernihan air menggunakan metode pipa bersusun dengan mengganti arang kayu dengan abu cangkang sawit sebagai alternatif.

Penelitian ini dimulai dari proses persiapan material penyusun dari filterisasi menggunakan metode pipa bersusun yakni Pasir, Kerikil, Ijuk dan Abu cangkang sawit, Proses selanjutnya adalah persiapan komponen dari pipa bersusunnya yang terdiri dari Pipa PVC, Elbow, V sock, klem baja, dan spons sebagai pemisah antara material agar tidak tercampur. Setelah selesai di set kemudian dilakukan serangkaian pengujian untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Pengujian terhadap parameter fisik air antara lain adalah kekeruhan, pH, asam basa, debit air melalui saringan pipa.

Adapun alur dari penelitian ini bisa dilihat pada gambar 3 dibawah ini:

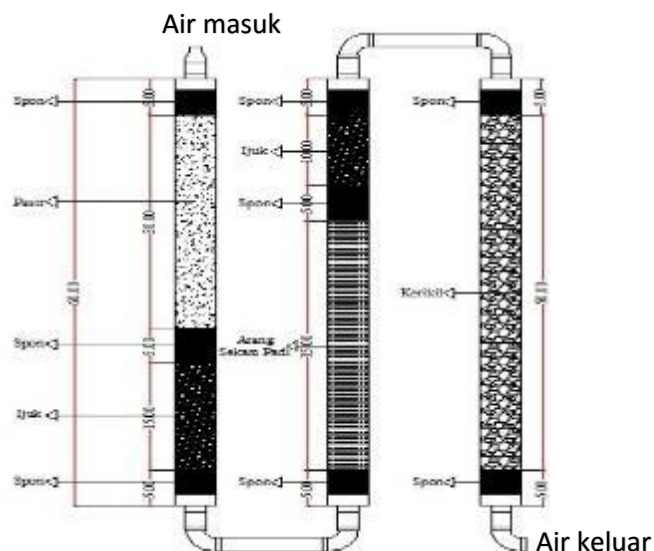


Gambar 3. Bagan alir penelitian
Sumber : Penelitian, 2021

Urutan dari susunan pipa dan material setiap pipanya adalah sebagai berikut :

1. Pertama pada pipa pertama paling bawah dimasukkan busa/spons (5 cm) lalu diatas busa tersebut dimasukkan ijuk (15 cm) dan di atas ijuk dimasukkan busa pembatas antara ijuk dan pasir (5 cm) selanjutnya masukkan pasir (30 cm) dan di tutup atas pasir dengan busa lagi (5 cm).
2. Kemudian pada pipa kedua diawali dengan busa (5 cm) terus dimasukkan abu cangkang sawit (35 cm) lalu masukkan lagi busa pembatas (5 cm) seterusnya masukkan ijuk (15 cm) selanjutnya masukkan busa lagi (5 cm),
3. Pada pipa ketiga masukkan busa (5 cm) selanjutnya masukkan kerikil (50 cm) dan akhiri busa (5 cm).

Metode penjernihan air ini mengadopsi dari penelitian yang dilakukan oleh aerin fafa, susunan material dan bentuk dari penyaringan air pipa bersusun seperti gambar 4 dibawah ini :



Gambar 4. Susunan pipa bersusun
Sumber : Penelitian, 2021

Persiapan pembuatan pipa bersusun dilakukan menggunakan beberapa perangkat pipa dan peralatan tambahan seperti tabel 1. Kebutuhan bahan pipa bersusun seperti terlihat dibawah ini :

Tabel 1. Kebutuhan komponen pipa bersusun

NO	Bahan	Jumlah	Ukuran
1	Pipa PVC 4 Inch	3	60 cm
2	Pipa PVC 2 Inch	6	10 cm
3	Pipa PVC 2 Inch	2	15 cm
4	Elbow	5	2 icnh
5	V Sock	6	4 x 2 inch
6	V Sock	2	2 x 1 inch
7	Lem Pipa	1	-
8	Kran Air	1	¾ inch
9	Klem Plat	3	4 inch
10	Spons/busa tebal (5 cm)	8	
11	Kerikil	5 kg	
12	Pasir	2 kg	
13	Ijuk	1 kg	
14	Abu cangkang sawit	1 kg	

Sumber : Penelitian, 2021

Setelah pipa bersusun selesai diset kemudian di instal di Kantor Desa Bantan, seperti gambar 4.



Gambar 4. Instalasi filterisasi Pipa bersusun
Sumber : Penelitian, 2021

Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan serangkaian pengujian :

1. pH air sebelum dan setelah di filterisasi



Gambar 5 (a) pH sebelum filterisasi (b) pH setelah filterisasi

Sumber : Penelitian, 2021

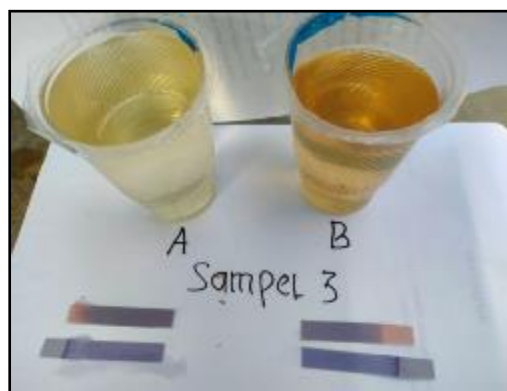
2. Debit air sebelum masuk ke filterisasi dan setelah melewati pipa bersusun
3. Uji fisik air (warna) sebelum dan setelah filterisasi



Gambar 6. Warna air sebelum proses filterisasi (kiri) dan setelah filterisasi (kanan)

Sumber : Penelitian, 2021

4. Uji asam basa menggunakan kertas lakmus



Gambar 7. Uji Asam basa sebelum proses filterisasi (kanan) dan setelah filterisasi (kiri)

Sumber : Penelitian, 2021

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian pH Air

Setelah di uji air menjadi lebih bersih di dibandingkan dengan air pertama sebelum di uji dan kadar keasaman (pH) pada air dan setelah di uji menggunakan filterisasi pipa bersusun selama 1 minggu waktu pengambilan sampel air adalah sama yakni pada pukul 18.00 WIB setiap hari selama satu minggu.

Tabel 2. Pengujian pH untuk filterisasi menggunakan Abu cangkang sawit

WAKTU	PH	MV	°C	EC	CF	PPM
Air sebelum di uji (Rabu)	6.75	- 0.22	29.3	3.26	13.8	22.90
Kamis	7.90	- 0.23	29.7	1.39	14.0	22.70
Jumat	7.94	- 0.36	29.8	1.06	10.6	22.75
Sabtu	7.95	- 0.49	29.4	1.06	10.7	22.80
Minggu	7.94	- 0.55	29.4	0.72	10.5	22.83
Senin	7.90	- 0.56	30.4	0.72	10.4	22.85
Selasa	7.92	- 0.56	30.0	0.71	10.6	22.86
Rabu	7.95	- 0.59	30.3	0.66	10.8	22.90

Tabel 3. Pengujian pH untuk filterisasi menggunakan Arang kayu

WAKTU	PH	MV	°C	EC	CF	PPM
Air sebelum di uji (Rabu)	6.75	- 0.32	30.1	1.95	27.3	1510
Kamis	7.57	- 0.92	31.1	2.13	21.2	1440
Jumat	7.80	- 0.73	30.9	1.99	19.9	1390
Sabtu	7.86	- 0.63	31.2	1.98	19.9	1390
Minggu	7.87	- 0.51	30.8	1.98	19.8	1380
Senin	7.86	- 0.49	31.1	1.98	19.7	1387
Selasa	7.85	- 0.50	30.7	1.98	20.0	1390
Rabu	7.90	- 0.58	30.0	1.79	17.9	1250

PH : Tingkat Keasaman.

MV/ORP : Oksidasi Reduksi Potensi.

°C : Suhu.

E : Konduktivitas Listrik

CF : Faktor Konduktivitas

PPM : Kalibrasi

Pengujian Asam Basa menggunakan kertas Lakmus

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman dan basa air yang dilakukan pengujian. Hasil pengujian bisa dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil pengujian asam basa

Larutan yang di uji	Lakmus merah	Lakmus biru	Sifat larutan	pH
Air sebelum di uji	merah pudar	Biru pudar	Asam	6
1 hari	Biru	Biru	Netral	7
2 hari	Biru	Biru	Netral	7
3 hari	Biru	Biru	Netral	7
4 hari	Biru	Biru	Netral	7
5 hari	Biru	Biru	Netral	7
6 hari	Biru	Biru	Netral	7

Pengujian Debit Air

Pengukuran debit air dilakukan menggunakan metode sederhana yakni dengan membuka aliran air dan ditampung kedalam botol berukuran 1,5 liter, kemudian hitung waktu yang dibutuhkan untuk mengisi botol berukuran 1,5 liter tersebut. Hasil yang diperoleh dalam satuan liter/detik, untuk pengujian ini dilakukan pada saat sebelum melewati pipa bersusun dan setelah melewati pipa bersusun.

Rumus menghitung debit :

$$D = \frac{V}{t}$$

$$= \frac{\text{Volume air (liter)}}{\text{Waktu (detik)}}$$

Adapun hasil yang diperoleh dari pengujian debit aliran sebelum dan setelah filterisasi pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian debit air

	SEBELUM DI PASANG SARINGAN	SETELAH DI PASANG SARINGAN
Waktu (detik)	15 detik	100 detik
Volume air (liter)	1.5 liter	1.5 liter
Debit (liter/detik)	0.1 Liter/detik	0.015 Liter/detik

Dari hasil pengujian debit aliran terjadi pengurangan debit aliran yang melewati filterisasi pipa bersusun karena mengalami perlambatan akibat melewati material penyaringan seperti pasir, kerikil, spons, ijuk dan abu cangkang sawit. Penurunan debit ini merupakan hal yang wajar karena air tidak mampu melewati saringan dengan kecepatan normal, sehingga terjadi penurunan debit air yang dihasilkan.

Akibat penurunan debit ini maka akan membutuhkan waktu yang lebih lama agar air yang dihasilkan bisa menghasilkan air yang lebih berkualitas dari segi kejernihan dan keasaman airnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap air sumur bor di wilayah pesisir Desa Bantan Air menunjukkan bahwasanya penjernihan menggunakan metode pipa bersusun sangat efektif dari segi warna dan pH air yang dihasilkan. Hasil uji pH yang dilakukan menggunakan pHMeter menghasilkan nilai uji 7,95 dari awal dengan pH 6,75 dapat disimpulkan bahwa penggunaan filterisasi ini efektif dengan nilai yang aman yakni 6 – 8 untuk air konsumtif pemakaian MCK. Keasaman air berdasarkan Indikator universal berada dalam Batasan normal.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, Budiman. 2006. Pengantar Kesehatan Lingkungan. EGC.Jakarta
- Kodoatie, J. Robert. 2003. Pengelolaan Sumber Daya Air Dalam Otonomi Daerah. Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia. Jakarta.
- Mulia, Ricky.M. 2005. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Edisi pertama, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Sjarief, Roestam. 2005. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Slamet, Juli Soemirat. 2007. Kesehatan Lingkungan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Sutrisno,t.2004. Teknologi penyediaan air bersih. Jakarta: Binaaksara
- Triadmodjo B. 1994. Hidraulika I dan II Offset, Yogyakarta