

**TINJAUAN PENINGKATAN KUALITAS FISIS AIR EMBUNG LEDOK DI  
DUSUN KUWON DESA PACAREJO KECAMATAN SEMANU KABUPATEN  
GUNUNG KIDUL MENJADI AIR BERSIH**

---

**Sutyas Aji<sup>1)</sup>, Surpendi<sup>2)</sup>**

**<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta  
e-mail : sutyas@yahoo.com**

**<sup>2)</sup>Alumni S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta**

**ABSTRACT**

*Along with the increased opulation growthin the hamletvillage Kuwon Pacarejo Semanu Gunung Kidul District of Yogyakarta,theever increasing need for clean water that can cause people lack clean water for the needs of their every day lives. While the supply of clean water reservoirs of this are adoes not exist.For that we need a solution that is by improving the quality of the water into fresh water ponds. In the area of village hamlets Kuwon Pacarejo Semanu Gunung Kidul District there are several ponds that are still functioning properly, one of which is Embung Ledok.*

*Based on visual observations such as color, temperature, odorand turbidity of water in ponds Ledok, it was concluded that water ponds Ledok basically not feasible to clean water but can befor house hold needs (raw water),there by improving the quality needs to be done. To find the optimal way of water purification is done inexperiments with three stages of water purification that is settling, filtration and coagulasi by filtration.*

*Based on the results of the precipitation test, screening test results and test has water evaporation ponds can be concluded there Ledok fineclay content of grains (sedimentary kite) so it can not be clarified by sedimentation and filtration, but by means of water filtration ponds coagulasi Ledok be clarified.*

*Keyword : Filtration and Coagulasi by Filtration.*

## **I. PENDAHULUAN**

Seiring dengan bertambahnya pertumbuhan penduduk di dusun Kuwon Desa Pacarejo Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta maka kebutuhan air bersih semakin meningkat yang dapat menyebabkan masyarakat kekurangan air bersih untuk kebutuhan hidup mereka sehari-hari. Sedangkan tempat persediaan penampungan air bersih didaerah ini tidak ada. Untuk itu perlu solusi yaitu dengan meningkatkan kualitas air embung menjadi air bersih. Di daerah dusun Kuwon Desa Pacarejo Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul terdapat beberapa embung yang masih berfungsi dengan baik yang salah satunya adalah embung Ledok.

Berdasarkan peninjauan terhadap volume tampungan air, maka volume tampungan air embung Ledok pada dasarnya memenuhi kebutuhan air bersih untuk Dusun Kuwon Desa Pacarejo Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul. Akan tetapi kegunaannya hanya bisa untuk kebutuhan pertanian, mandi ternak, mencuci peralatan rumah tangga sedangkan penggunaan untuk memasak makanan dan air minum tidak layak. Penigkatan kualitas air embung Ledok menjadi air bersih betul-betul dibutuhkan oleh masyarakat Dusun Kuwon Desa Pacarejo Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul

## **II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

### **2.1. Air**

Air adalah sebuah zat yang ada di alam yang dalam kondisi normal di atas permukaan bumi ini berbentuk cair, akan membeku pada suhu di bawah nol derajat celcius dan mendidih pada 100<sup>o</sup>c (suhu seratus derajat celcius). Ahli kimia mendefinisikannya terdiri dari dua unsur yaitu oksigen dengan dua elengani menggandeng hidrogen membentuk satu kesatuan disebut molekul. Setiap tetes air yang kita lihat terkandung di dalamnya bermilyar-milyar molekul tadi yang saling tumpang-tindih, yang tidak dapat kita lihat dengan mata kita. Indera kita hanya mampu untuk melihat wujudnya sebagai zat cair, kita rasakan dengan tangan dan lidah seperti layaknya air, kita baui dengan hidung sebagai salah satu tanda bahwa di dalam tubuh kita terdapat trilyunan molekul-molekul air tersisip di hampir semua organ tubuh terutama otak, darah, paru-paru, jantung, ginjal, otot dan hat sehingga dapat dikatakan lebih dari tujuh puluh persen bagian tubuh kita sebenarnya adalah air (Chandra, 2007).

Air adalah zat yang sangat dibutuhkan manusia, dengan terpenuhinya kebutuhan air, maka proses metabolisme dalam tubuh manusia dapat berlangsung dengan baik. Sebaliknya jika kekurangan air proses metabolisme akan terganggu dan akibatnya akan menimbulkan kematian. Salah satu upaya pengamanan makanan dan minuman untuk melindungi kesehatan masyarakat adalah pengawasan terhadap kualitas air bersih. Hal tersebut dikarenakan air bersih merupakan salah satu komponen lingkungan yang mempunyai peranan cukup besar dalam kehidupan. Air dari sumber air baku harus melalui proses pengolahan terlebih dahulu sampai air tersebut memenuhi syarat kesehatan (Mulia, 2005).

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Ditinjau dari sudut ilmu kesehatan masyarakat, penyediaan sumber air bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat karena persediaan air bersih yang terbatas memudahkan timbulnya penyakit di masyarakat (Notoatmodjo, 2003).

## **2.2. Sumber Air**

### **2.2.1. Air hujan**

Air hujan merupakan sumber utama air di bumi. Walaupun pada saat presipitasi merupakan air yang cukup bersih, air tersebut cenderung mengalami pencemaran ketika berada di atmosfer sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, air hujan membutuhkan proses sebelum dikonsumsi.

### **2.2.2. Air Permukaan**

Air permukaan meliputi badan-badan air seperti sungai, danau, waduk, rawa, air terjun dan sumur permukaan. Sebagian besar berasal dari air hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Air yang langsung mengalir adalah air yang berasal dari air hujan yang jatuh di puncak gunung atau bukit, kemudian mengalir melalui lereng-lereng gunung atau anak sungai, kemudian mengalir ke induk sungai. Sedangkan air yang meresap adalah air hujan yang jatuh dan selanjutnya mengalami infiltrasi dan meresap ke dalam tanah dan pada akhirnya menjadi aliran air tanah yang dapat masuk ke sungai maupun laut. Bagian air hujan dapat menjadi air limpasan permukaan yang terjadi ketika hujan efektif dan kadar lengar tanah telah terisi oleh hujan-hujan sebelumnya. Air limpasan berlangsung ketika jumlah curah hujan melampaui laju infiltrasi air ke dalam tanah. (Asdak, C., 2002)

### **2.2.3. Air Tanah**

Air tanah berasal dari hujan yang jatuh ke permukaan bumi yang kemudian mengalami perkolasi atau penyerapan ke dalam tanah dan mengalami filtrasi secara alamiah. Proses yang telah dialami air hujan tersebut, di dalam perjalanannya ke bawah tanah, membuat air tanah menjadi lebih baik dan lebih murni dibandingkan air permukaan. Air tanah memiliki beberapa kelebihan dibanding sumber air lain. Pertama, air tanah biasanya bebas dari kuman penyakit dan tidak perlu mengalami proses purifikasi atau penjernihan. Persediaan air tanah juga cukup tersedia sepanjang tahun, saat musim kemarau sekalipun. Air tanah juga mengandung zat-zat mineral yang cukup tinggi.

Mengingat pentingnya peran air, sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air yang baik bagi dari segi kuantitas dan kualitas. Mata air adalah air tanah yang banyak digunakan sebagai sumber baku bagi depot Air Minum Isi Ulang (AMIU). Air tanah merupakan sumberdaya alam yang ketersediaannya secara kuantitas maupun kualitas sangat tergantung pada kondisi lingkungan. Pertumbuhan jumlah penduduk, industri dan pertanian menjadi penyebab peningkatan beban pencemaran sumber-sumber air. Pengelolaan lingkungan hidup yang berkelanjutan harusnya menjadi pedoman bagi masyarakat khususnya pengguna sumber daya alam agar lingkungan hidup tetap terjaga keberlangsungan. (Slamet, 2007).

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Pengendapan**

Metode pengendapan adalah metode yang paling sederhana dalam proses penjernihan air. Jika polutan yang terkandung dalam air dapat diendapkan maka proses penjernihan air akan menjadi lebih mudah dan murah. Oleh sebab itu dalam rangka penjernihan air dari Embung Ledok akan dicoba terlebih dahulu dengan cara mengendapkan kotoran air tersebut. Pengendapan awal air Embung Ledok terjadi pada Embung itu sendiri. Air yang mengandung lumpur, butiran pasir halus, kumpulan debu yang larut dan bahan matrial serta pertikel-pertikel berukuran besar maupun berukuran halus yang terkandung didalam air tersebut akan mengendap pada dasar Embung secara alami tetapi mutu air permukaan pada Embung Ledok tetap belum diketahui kandungannya.

#### **3.2. Filtrasi**

Filterisasi dilakukan untuk menyaring perikel-pertikel yang berukuran besar maupun berukuran halus yang terkandung didalam air Embung Ledok tersebut. Dengan demikian diharapkan jika air dari Embung Ledok setelah disaring dapat diperoleh air yang jernih maka proses penjernihan cukup dengan pengendapan dan penyaringan saja.

#### **3.3. Koagulasi dan saringan**

Koagulasi adalah untuk menggumpalkan atau mengikat sedimen layang menjadi flok-flok yang menggumpal dan mudah mengendap serta dapat disaring sehingga air menjadi bersih dan jernih.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil uji pengendapan

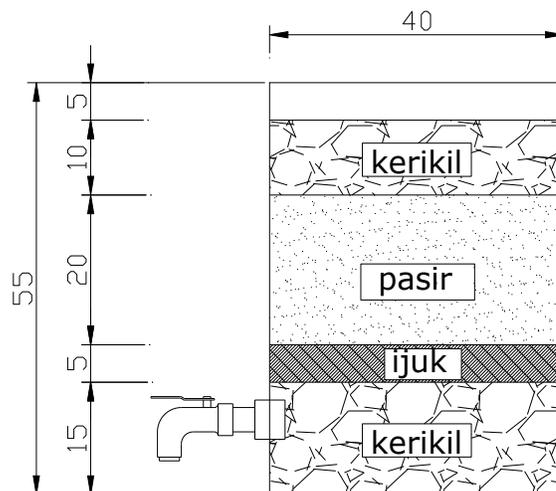
Berdasarkan hasil uji pengendapan dengan menggunakan gelas ukur kualitas air Embung Ledok masih keruh warnanya masih tetap hijau kekuningan seperti warna pertamakali diambil. Setelah dilakukan penambahan waktu dua jam pengendapan hasilnya tetap keruh dengan warna masih hijau kekuningan.

Berdasarkan hasil uji pengendapan seperti pada Gambar 4.1 Dapat disimpulkan bahwa kandungan yang larut pada air Embung Ledok didominasi pertikel-pertikel berbutir halus atau sedimen layang yang tidak bisa dijernihkan dengan cara pengendapan walaupun dilakukan pengendapan selama  $3 \times 24$  jam air tersebut tetap berwarna hijau kekuningan. Untuk memastikan kandungan sedimen layang didalam air tersebut maka dilakukan proses penguapan.

#### 4.1.1 Proses penguapan

Proses penguapan dilakukan untuk mengetahui kandungan yang larut dalam air tersebut betul-betul sedimen layang. Berdasarkan uji penguapan dengan cara memanaskan air sehingga air yang menguap diperoleh endapan sedimen berwarna coklar kehitaman. Dari hasil uji penguapan tersebut diketahui bahwa air Embung Ledok terdapat kandungan sedimen layang.

#### 4.1.2 Hasil uji filtrasi



Gambar 4.1 Saringan penjernih.

Berdasarkan uji filterisasi dengan menggunakan saringan pasir halus, krikil dan ijuk seperti tampak pada Gambar 4.1 di atas ternyata air Embung Ledok masih belum bias dikategorikan jernih dan masih berwarna hijau kekuning-kuningan.

Air Embung Ledok setelah disaring menggunakan saringan penjernih pada Gambar 4.3, masih tetap tidak bisa di jernihkan dengan cara filtrasi. Air tersebut masih berwarna hijau kekuningan.

#### **4.1.3 Koagulasi dan penyaringan**

Air Embung Ledok sebanyak 100 liter di tampung dalam drum berkapasitas 200 liter. Kemudian didalam drum tersebut di masukkan larutan tawas sebanyak 20 gram dengan konsentrasi 100 mg/l larutan tersebut diaduk selama  $\pm 2$  menit lalu didiamkan selama 30 menit. Kandungan sedimen layang yang menyebabkan kekeruhan secara perlahan menggumpal saling mengikat membentuk flok-flok mengendap pada dasar drum. Air yang sudah terpisah dari flok-flok sedimen layang disaring menggunakan filter dengan komposisi sebagai berikut :

- a. Kerikil 10 cm
- b. Pasir halus 15 cm
- c. Ijuk 5 cm
- d. Kerikil 12 cm

Setelah dilakukan dengan cara koagulasi dan penyaringan kualitas air Embung Ledok telah bersih, jernih dan layak untuk dikonsumsi. Gambar potongan sumur pengendapan dan gambar sumur penyaring tampak dari atas yang diusulkan disajikan pada Gambar 4.2 dan 4.3.

Sumur penyaring adalah tempat menyaring air yang merembes masuk dari Embung kedalam sumur tersebut. Air yang tertampung didalam sumur tersebut telah tersaring oleh lapisan pasir sehingga air yang didalam sumur tersebut sudah bisa digunakan untuk keperluan rumah tangga tetapi belum bisa dikonsumsi. Apabila ada kandungan pertikel-pertikel yang ikut larut dari Embung merembes masuk kedalam sumur terutama pertikel-pertikel yang berukuran besar akan mengendap pada dasar sumur penyaring. Untuk mencegah air dipermukaan masuk kedalam sumur penyaring melalui bibir sumur maka penempatan permukaan sumur penyaring lebih tinggi dari elevasi permukaan air Embung  $\pm 1$  meter, supaya air embung tidak masuk bebas melalui permukaan sumur. Sumur penyaringan mempunyai kedalaman 3.5 meter dan berdiameter 100 cm. Sumur

penyaringan didesain secara khusus supaya air yang masuk dari embung ke dalam sumur penyaring benar-benar bebas dari pertikel-pertikel yang berukuran besar. Bagian-bagian yang di desain khusus pada sumur penyaring ini adalah :

- a. Buis beton adalah bagian dalam dari sumur penyaring yang berfungsi untuk menampung air yang masuk dari Embung. Buis beton ini dibuat lubang berdiameter 5 cm, fungsi lubang ini untuk tempat air masuk dari Embung. Lubang pada dinding buis beton ini ditutup dengan ijuk aren yang bertujuan untuk menyaring pasir agar tidak ikut masuk kedalam sumur penyaring.
- b. Lapisan pasir dengan ketebalan antara 50-125 cm, berfungsi untuk menyaring pertikel-pertikel terkandung didalam air Embung supaya tidak masuk ke dalam sumur penyaring. Dinding bagian luar sumur penyaring terdiri dari susunan batu putih dengan ketebalan 100-150 cm berfungsi untuk melindungi lapisan pasir dari dalam, dan menahan reaksi tanah bagian luar sumur pengendap.
- c. Penempatan lokasi drum penjernih disesuaikan jaraknya dengan sumur penyaring agar pada saat pengambilan air tidak terlalu jauh. Jarak antara sumur penyaring dengan drum penjernih  $\pm 4$  meter supaya mengangkut air dari sumur penyaring kedalam drum penjernih tidak memakan waktu yang lama.
- d. Desain permukaan dinding embung.  
Permukaan dinding Embung perlu di pasang saringan dengan bahan pasir supaya menghambat sedimen dan gerusan tanah yang masuk ke dalam Embung.

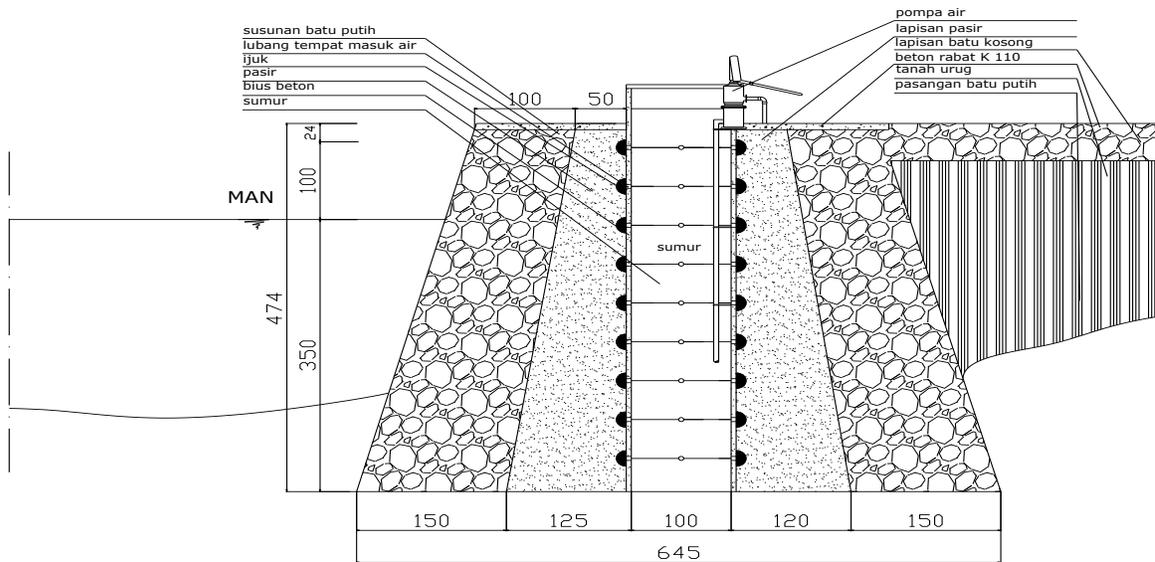
## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

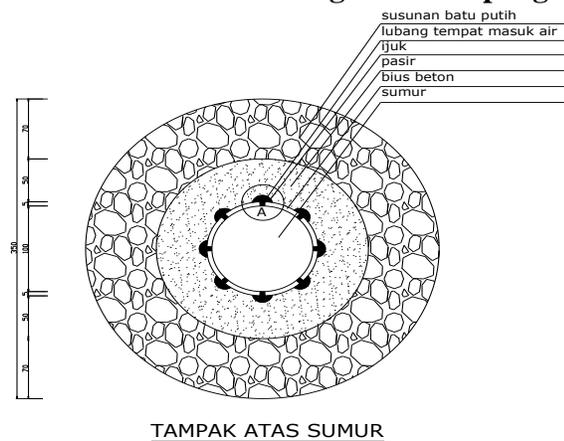
Berdasarkan hasil uji pengendapan, hasil uji penyaringan dan hasil uji penguapan dapat disimpulkan air Embung Ledok terdapat kandungan butiran lempung halus (sedimen layang) sehingga tidak bisa dijernihkan dengan cara pengendapan dan penyaringan tetapi dengan cara coagulasi penyaringan air Embung Ledok bisa dijernihkan.

### **5.2. Saran**

Apabila tinjauan peningkatan kualitas air akan di implementasikan di Embung Ledok, maka di sarankan untuk mendesain sumur penyaring daftar potongan-potongan penampangnya seperti pada Gambar 4.2 seperti yang tersaji berikut.

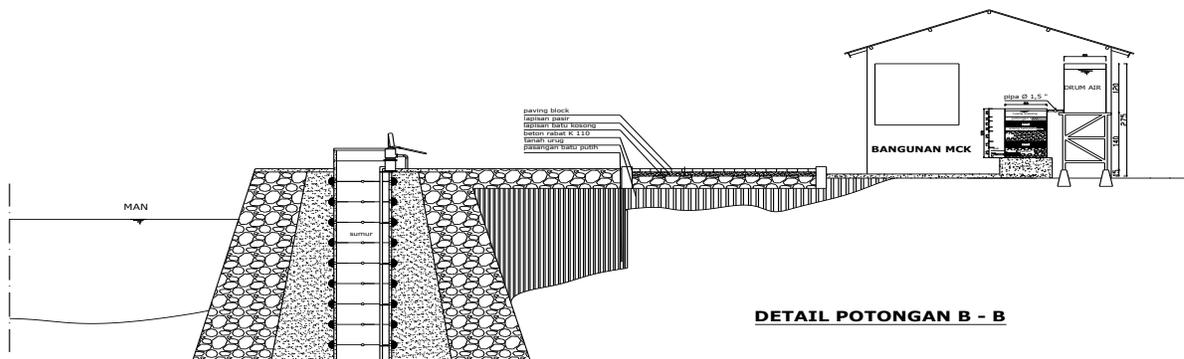


**Gambar 4.2 Potongan sumur pengendap.**



**TAMPAK ATAS SUMUR**

**Gambar 4.3. Sumur penyaring tampak atas.**

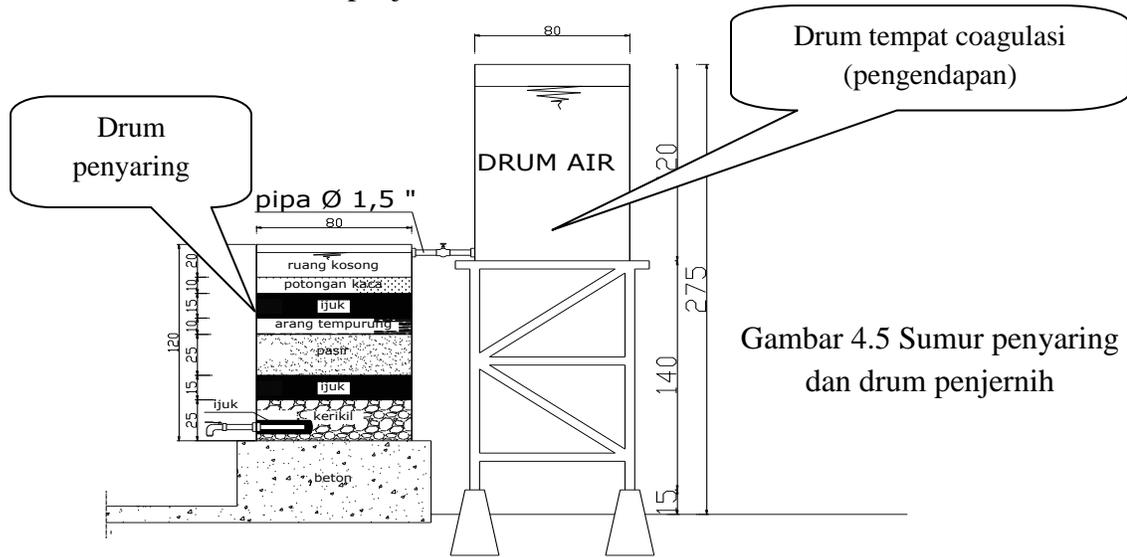


**DETAIL POTONGAN B - B**

**Gambar 4.4 Sumur penyaring dan drum penjernih**

Bahan-bahan yang digunakan untuk proses peningkatan kualitas air adalah sebagai berikut:

1. Drum pengendap
2. Drum penjernih



Gambar 4.5 Sumur penyaring dan drum penjernih

#### DEATAIL DRUM PENJERNIH DAN DRUM PENGENDAP

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C., 2002, *Hidrologi dan Pengembangan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Andriati, D (1989) **Tugas Akhir Instalasi Penjernihan Air** Universitas Surabaya.
- Anonim, 2005, *Buku panduan Penyehatan lingkungan Laboratorium Rekayasa Lingkungan*. Universitas Janabatra Yogyakarta.
- Anonim, 2005, *Teknik penyehatan Lingkungan*, Buku ajar Fakultas Teknik Universitas Kristen Immanuel, Yogyakarta
- Anonim, 2009, *Pembangunan / Peningkatan Waduk/ Bendung / Embung*. Laporan dipublikasikan di Internet” Departemen Pekerjaan Umum Yogyakarta.
- Chandra, 2007, *Artikel Zat-zat yang berbahaya untuk kesehatan*. <http://www.pitoyo.com>
- Depkes, 2006 *Syarat dan pengawasan Kualitas air*, RI Jakarta.
- Ferdiaz 1992, <http://www.Penyimpangan perilaku air dari prilaku normal>.
- Mulia 2005 Artikel <http://www.Proses pengolahan air bersih.com> Yogyakarta.
- Notoadmojo, 2003 <http://www. Artikel Zat-zat yang berbahaya untuk kesehatan>.
- Nusa Idaman Said, 2003 Artikel *Pencemaran fasilitas pengolahan air minum*.
- Pitoyo, 2006, <http://www.oasisdesign.net/water/treatment/slowsandfilter.htm>. Yogyakarta.