



**PROSEDUR OPERASIONAL BAKU (POB)  
PELAYANAN PENYEDIAAN AIR BERSIH  
DIREKTORAT PRASARANA SARANA DAN PENGAMANAN  
LINGKUNGAN KAMPUS  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**A. Latar Belakang**

Institut Pertanian Bogor (IPB) yang berlokasi di Dramaga mempunyai luas area mencapai 250 Ha. Jumlah civitas akademika yang ada di Kampus Dramaga diperkirakan mencapai 24.051 orang yang terdiri dari mahasiswa dan pegawai, jumlah tersebut dikategorikan sebagai yang keberadaannya diperkirakan 12 jam atau kelompok domestik dan yang keberadaannya di kampus 24 jam atau dikelompokkan sebagai kelompok non domestik (hunian kampus).

Salah satu kebutuhan sehari-hari yang sangat vital dan harus dipenuhi adalah air bersih. Kebutuhan air bersih di Kampus IPB Darmaga rata-rata berdasarkan pada penggunaan air bersih domestik (dosen dan pegawai) sebesar 762.80 M<sup>3</sup>/hari dan non domestik (hunian asrama, rusunawa, perumdos, goes dan kantin) sebesar 823.89 M<sup>3</sup>/hari. Perkiraan kebutuhan air di IPB Kampus Dramaga per hari mencapai kurang lebih 1900 M<sup>3</sup>/hari. Agar kebutuhan air tetap terpenuhi maka sistem operasi yang dilakukan adalah dengan mengoperasikan unit-unit produksi selama 24 jam. Di samping sistem operasi produksi yang dilakukan selama 24 jam, agar bisa memproduksi dengan jumlah yang cukup dan kualitas yang baik diperlukan keterampilan bagi para operator dan tenaga teknis. Pegawai sebagai operator alat produksi dan teknisi jaringan luar yang mengerti sistem kerja alat, sistem distribusi, dan memahami penggunaan bahan-bahan kimia penjernih sehingga pegawai harus memiliki keterampilan dan pengetahuan.

## **B. Tujuan**

1. Sebagai Pedoman dalam pelayanan kebutuhan air bersih.

## **C. Lingkup Kegiatan**

1. Pemahaman terhadap standar air bersih
2. Pemahaman terhadap dengan proses produksi air bersih
3. Pemahaman terhadap jalur distribusi air bersih
4. Pemahaman dengan
5. an standar operasi produksi air bersih
6. Pemahaman terhadap masalah dan pemecahannya

# **PERSYARATAN TEKNIS**

## **A. Standar Air Bersih**

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan memenuhi persyaratan sebagaimana termuat dalam ketentuan umum Permenkes No.416//IX/Menkes/PER/1990 dan Permenkes no 32 tahun 2017. Persyaratan tersebut meliputi persyaratan kualitatif, persyaratan kuantitatif dan persyaratan kontinuitas.



### **Persyaratan Kualitatif .**

Persyaratan kualitas menggambarkan mutu atau kualitas dari air baku air bersih. Persyaratan ini meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia, persyaratan biologis dan persyaratan radiologis. Syarat-syarat tersebut berdasarkan Permenkes No.416//IX/Menkes/PER/1990 dan Permenkes no 32 tahun 2017 bahwa persyaratan kualitas air bersih adalah sebagai berikut:

- 1) Syarat-syarat fisik.

Secara fisik air bersih harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu juga suhu air bersih sebaiknya sama dengan suhu udara atau kurang lebih  $25^{\circ}\text{C}$ , dan apabila terjadi perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

- 2) Syarat-syarat Kimia.

Air bersih tidak boleh mengandung bahan-bahan kimia dalam jumlah yang melampaui batas. Beberapa persyaratan kimia antara lain adalah : pH, total *solid*, zat organik,  $\text{CO}_2$  agresif, kesadahan, kalsium (Ca), besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), seng (Zn), chlorida (Cl), nitrit, flourida (F), serta logam berat.

3) Syarat-syarat *bakteriologis* dan *mikrobiologis*.

Air bersih tidak boleh mengandung kuman patogen dan parasitik yang mengganggu kesehatan. Persyaratan *bakteriologis* ini ditandai dengan tidak adanya bakteri *E. coli* atau *Fecal coli* dalam air.

4) Syarat-syarat *Radiologis*.

Persyaratan *radiologis* mensyaratkan bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar *alfa*, *beta* dan *gamma*

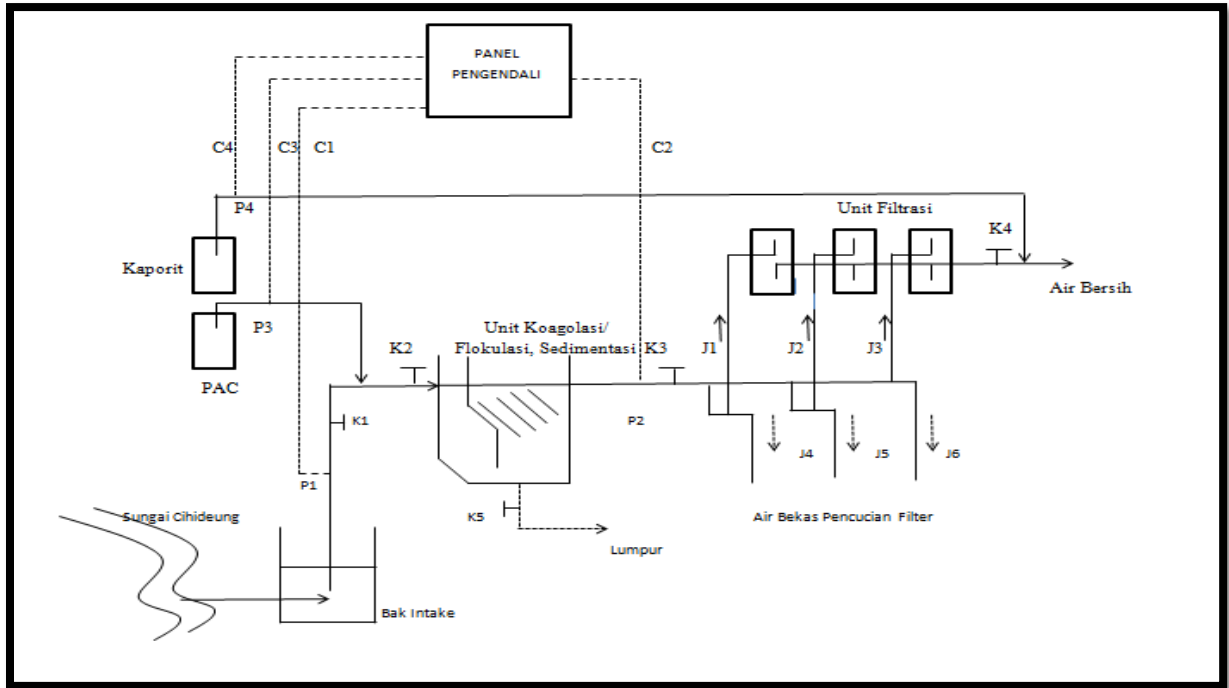
➤ **Persyaratan *Kuantitatif (Debit)*.**

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia. Artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih.

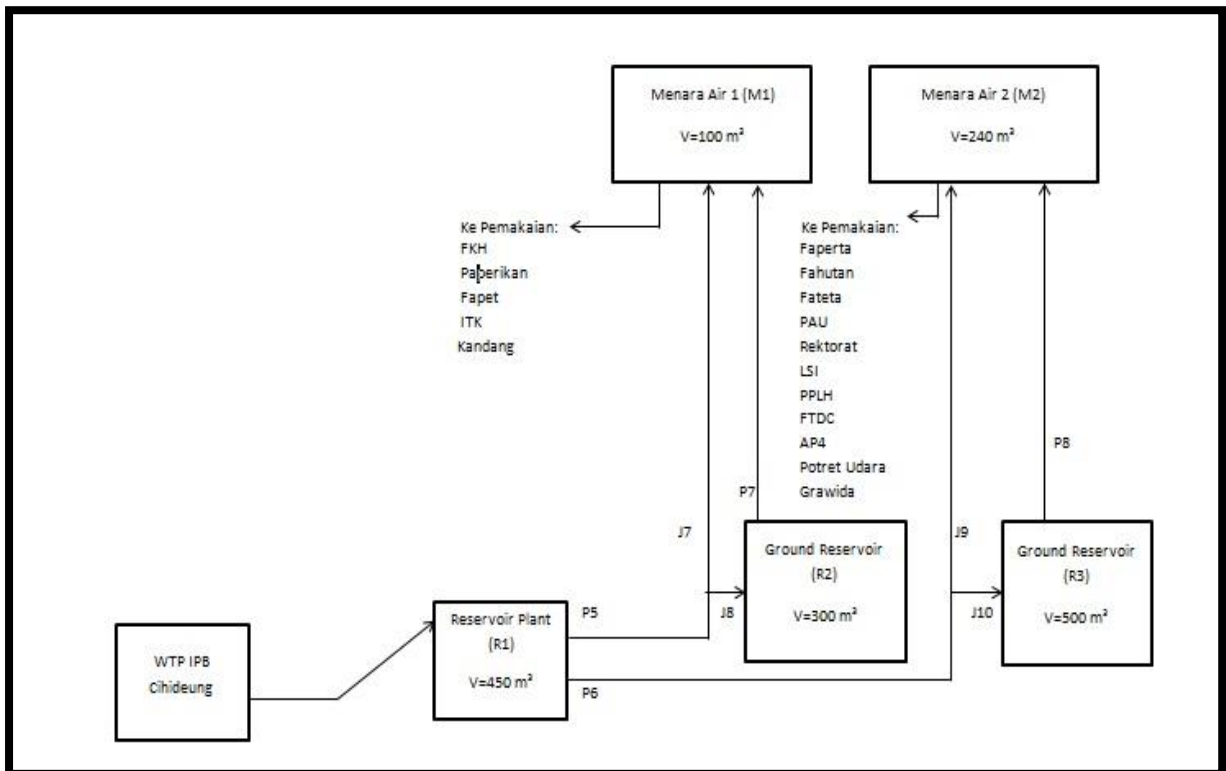
➤ **Persyaratan *Kontinuitas*.**

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus secara fluktuasi pada debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam per hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 – 18.00 WIB.

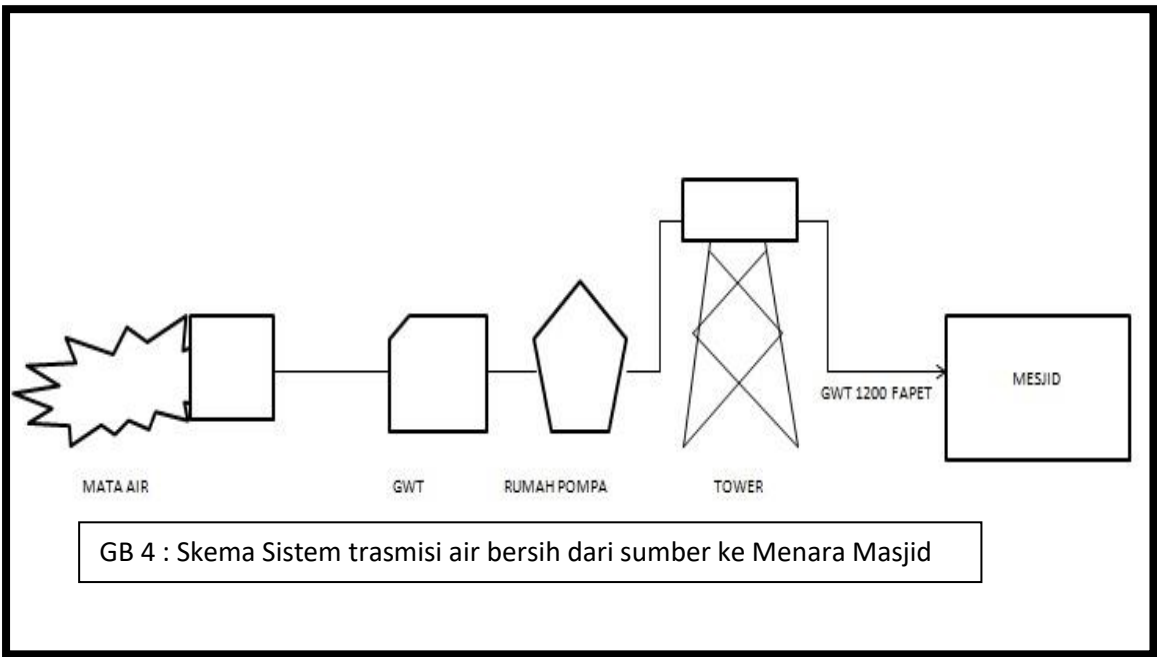
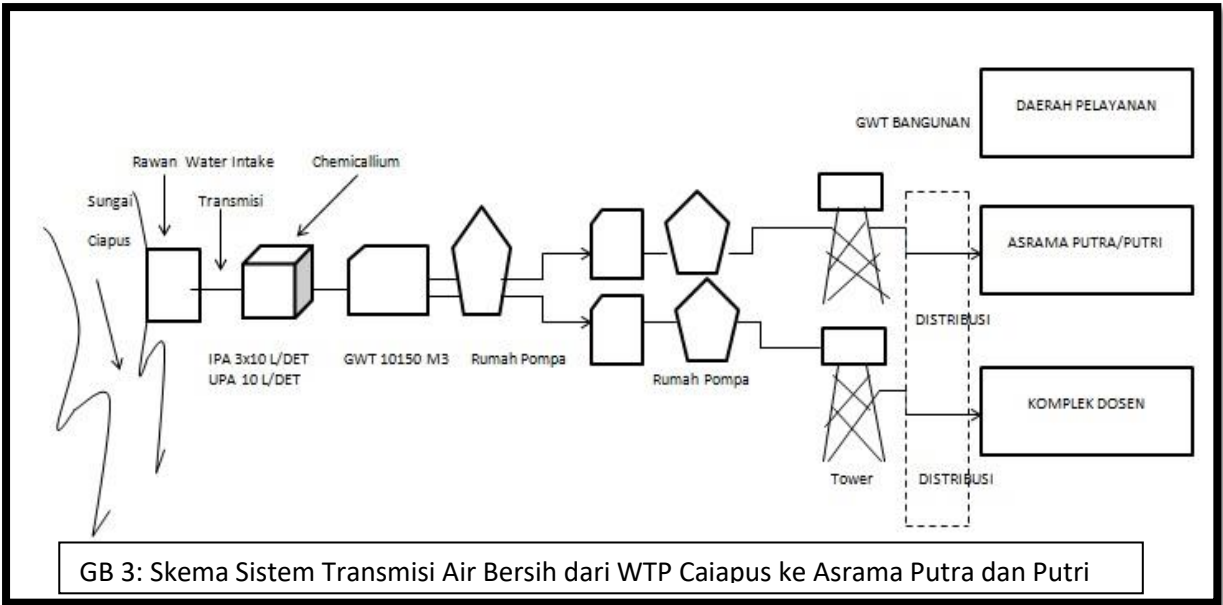
## **B. Alur Produksi Air Bersih**



Gb 1 : Proses produksi Air Bersih



GB 2: Skema Transmisi air Bersih dari WTP Cihideung ke Menara Fahutan dan Fapet



**C. DEFINISI**

Beberapa istilah yang digunakan pada gambar 1 dan 2) pada tabel 1 berikut :

Tabel 1 : Istilah-istilah dan singkatan

Istilah/singkatan	Pengertian
Ground Reservoir (R2)	Bak reservoir di bawah Menara Air (M1)
Ground Reservoir (R3)	Bak reservoir di bawah Menara Air (M2)

J	Jalur
K	Katup (Valve)
Lumpur	Lumpur (Sludge) hasil proses koagulasi/flokulasi
Menara Air 1 (M1)	Menara air di depan Fakultas Perikanan
Menara Air 2 (M2)	Menara air di dekat Ruang Kuliah Dramaga
P	Pompa
Reservoir plant (R1)	Bak reservoir yang ada di lokasi WTP IPB Sungai Cihideung
V	Volume
WTP	Instalasi Pengolahan Air (Water Treatment Plant)

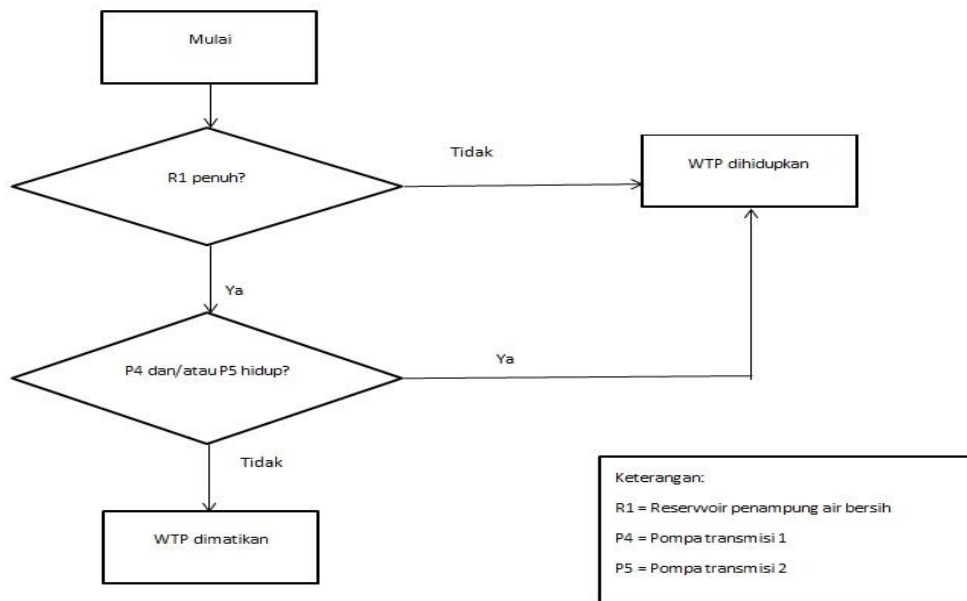
## D. PROSEDUR KERJA

### 1. Operasi WTP

#### ➤ Menghidupkan dan Mematikan WTP

1. WTP IPB dioperasikan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di lingkungan Kampus IPB Dramaga
2. Operasi WTP dihentikan hanya jika Reservoir (R1), Menara Air (M1) dan Ground Reservoir (G1), Menara Air (M2) dan Ground Reservoir (G2) penuh
3. Untuk menjamin kebutuhan air, ke empat WTP dioperasikan secara bersamaan. Jumlah WTP yang dioperasikan dapat dikurangi, jika laju pemakaian air lebih kecil dari laju produksi air, dan semua bak reservoir dan menara air penuh
4. Operasi WTP dilakukan oleh teknisi/operator WTP dengan waktu operasi dibagi menjadi 2 shift, yaitu shift siang pada pukul 06.00-18.00 WIB dan shift malam pukul 18.00-06.00 WIB. Dua orang operator bertugas untuk setiap shift
5. Lama waktu pengoperasian dapat lebih singkat dari 18 jam untuk hari sabtu dan minggu atau hari libur, jika persediaan pasokan air bersih sudah mencukupi (semua bak reservoir dan menara air penuh)

Prosedur menghidupkan dan mematikan WTP dapat dilihat pada Gambar 5. Setiap kali menghidupkan dan mematikan WTP harus dicatat dalam kartu 05 (**K-01**), untuk menentukan lama waktu operasi WTP.



GB 5: Diagram Alir untuk Menghidupkan atau Mematikan WTP

➤ **Intake**

1. Bagian *intake* terdiri dari dua bak penampungan air baku yang dilengkapi dengan saringan kasar, pipa/saluran intake, 8 buah pompa intake, dan dua buah rumah pompa
2. Pipa intake dan saringan kasar dibersihkan secara regular minimum sekali dalam seminggu untuk membersihkan kotoran yang ada
3. Endapan pada bak intake dibersihkan secara regular minimum sekali dalam sebulan
4. Dua pompa dengan kemampuan (laju air) sama dipasang pada masing-masing modul instalasi dan dioperasikan secara bergantian, dengan lama waktu operasi pompa masing-masing sebesar 9 jam per hari
5. Jika terjadi kerusakan pada salah satu pompa harus segera diperbaiki
6. Untuk menjaga konsistensi kualitas air sedapat mungkin tidak megubah laju air (mengubah posisi *valve* pompa *intake*)
7. Semua kegiatan perawatan bak intake dicatat pada **Buku Log 8**

➤ **Koagulasi, Flokulasi, dan Sedimentasi**

1. Koagulan yang dipakai adalah PAC cair (10%)
2. Koagulan diberikan dalam bentuk larutan, yaitu 15 kg PAC/200 L dalam tangki koagulan

3. Penyiapan larutan koagulan baru harus dilakukan sebelum larutan koagulan yang sedang dipakai habis. Setiap penambahan koagulan dicatat dalam **Kartu 03**
4. Dosing pada kondisi air baku normal adalah sebesar 0.02 mL/L
5. Penambahan dosisi dilakukan hanya jika kualitas air baku menurun, dan ini ditunjukkan oleh menurunnya kualitas air hasil olahan. Penambahan ini sifatnya sementara, dan harus segera dikembalikan ke posisi normal jika kualitas air baku dan hasil olahan kembali normal. Setiap pengubahan skala dicatat dalam kartu yang disediakan pada masing-masing WTP (Kartu 01)
6. Pompa dosing dan pompa air baku dikalibrasi secara regular minimum sekali sebulan untuk mengetahui laju alir aktualnya. Hasil Kalibrasi pompa dosing dicatat dalam **Buku Log 02**, dan hasil kalibrasi pompa air baku dicatat dalam **Buku Log 01**
7. Lumpur yang terakumulasi dibuang secara teratur setiap 2 jam dengan membuka kran lumpur selama 1 menit. Pembuangan tambahan dapat juga dilakukan jika di amati adanya peningkatan kekeruhan pada bak sedimentasi

➤ **Filtrasi**

1. Pompa filtrasi di atur secara regular setiap 2-3 jam sekali sehingga terjadi keseimbangan antara laju alir hasil dan laju alir filtrasi. Dengan demikian tidak terjadi kehilangan air melalui *over flow* pada bagian penampung air bersih di bak sedimentasi
2. Pencapaian filter dilakukan pada setiap akhir waktu operasi selama 2 jam (sekitar jam 21.00-23.00 WIB). Lama waktu pencucian setiap unit filtrasi dicatat dalam kartu 06
3. Penambahan/penggantian pasir dilakukan paling lama 1 tahun sekali. Kegiatan perawatan unit filtrasi dicatat dalam Buku Log 08

➤ **Desinfeksi**

1. Setiap modul instalasi harus dilengkapi dengan unit klorinasi
2. Unit desinfeksi terdiri dari tangki larutan kaporit, pompa dosing, dan motor pengaduk
3. Untuk desinfeksi digunakan kaporit ( $\text{CaOCl}_2$ ), yang diberikan dalam bentuk larutan dengan konsentrasi 4 kg/200 L air dalam tangki desinfeksi
4. Pemberian kaporit dilakukan dengan menyuntikan larutan kaporit tersebut ke dalam aliran air bersih yang menuju ke tanki penampung



5. Penambahan kaporit harus sedemikian rupa, sehingga menghasilkan klor bebas 0.3 mg/L setelah terjadi kontak selama 10 menit
6. Di Lokasi pemakai air, kadar klor bebas minimum 0.1 mg/L harus dicapai untuk menjamin bahwa semua mikroorganisme telah didestruksi
7. Pengukuran jumlah pemberian kaporit dan klor bebas air hasil olahan dilakukan secara regular minimum sekali seminggu
8. Laju pemberian kaporit dicatat dalam Kartu 02 dan jumlah penambahan kaporit dicatat dalam Kartu 04. Hasil pengukuran klor bebas dicatat dalam

### **Formulir 02**

## **2. Pengadaan, Penggudangan, dan Pemakaian Bahan Kimia**

- 1) Perencanaan pengadaan bahan kimia dilakukan secara tepat, hal ini untuk menjamin bahan dalam jumlah yang cukup.
- 2) Setiap bahan yang datang harus dicek kesesuaiannya baik dari segi kuantitas maupun kualitas
- 3) Diperlukan pencatatan dalam **buku log 05**
- 4) Penyimpanan bahan kimia dilakukan ditempat yang kering dan bersih yang dialasi dengan palet
- 5) Setiap pemakaian bahan harus dicatat dalam **buku log 05** yang meliputi hari, tanggal, nama pengambil, jumlah dan jenis bahan, serta untuk keperluan modul yang mana
- 6) Apabila kebutuhan sudah menipis paling tidak untuk kebutuhan satu bulan, operator harus segera melapor untuk segera melakukan pengadaan.

## **3. Kontrol, Pemeliharaan dan Perbaikan**

### **➤ Kontrol (inspeksi)**

- 1) Kontrol secara reguler setiap 3 bulan dilakukan oleh operator untuk; mengetahui unjuk kerja semua fasilitas WTP, meliputi pompa intake, pompa filter, ompa dosing , motor pengaduk koagulan dan kaporit
- 2) Pengecekan reguler setiap 3 bulan oleh operator juga dilakukan untuk mengidentifikasi kebocoran pada tangki koagulasi/flokulsi dan sedimentasi, sistem pipa, sambungan, serta selang dosing koagulan dan diinfeksi.
- 3) Pengecekan pada pompa yang meliputi laju alir, tekanan, kondisi minyak, pelumas/oli, jumlah jam operasi, suhu, bunyi asing, korosi, kebocoran, dan kebersihan.

- 4) Komponen yang diidentifikasi tidak berfungsi/rusak harus dilaporkan kepada koordinator untuk segera diperbaiki atau diganti.
- 5) Semua hasil pengecekan dicatat dalam buku log kontrol (**buku Log 7**)

➤ **Pemeliharaan dan Perbaikan**

- 1) Pemeliharaan pompa (pompa intake, pompa filtrasi, pompa dosing koagulan dan disinfektan) dilakukan secara reguler, meliputi minyak pelumas/oli, kebersihan, korosi dan fungsi setiap bagian pompa
- 2) Komponen pompa yang diidentifikasi tidak berfungsi atau rusak harus segera diperbaiki atau diganti
- 3) Pelaksanaan pemeliharaan dilakukan oleh teknisi yang berkompeten.
- 4) Koordinator, merencanakan, mengkoordinasi dan supervisi terhadap kegiatan pemeliharaan dan perbaikan
- 5) Setiap kegiatan pemeliharaan dicatat dalam buku log 08

**E. Manajemen dan Personalia**

- 1) WTP yang ada di IPB berada langsung dibawa koordinasi Asisten Direktur Pengelolaan Bangunan dan Instalasi (Bag. Instalasi Air dan Listrik DPSPL) IPB
- 2) Operator WTP terdiri dari 6 pegawai di WTP Cihideung dan 6 pegawai di WTP Ciapus, sedangkan sebagai teknisi jaringan distribusi terdiri dari 4 pegawai.
- 3) Tugas pengelola WTP meliputi kegiatan teknis (produksi, perawatan/perbaikan, monitoring, pencatatan) dan administrasi (koordinasi, personalia, keuangan/anggaran, pelaporan)
- 4) Koordinator WTP bertugas mengkoordinasi operator dalam mengoperasikan, mengontrol, memelihara, memperbaiki kerusakan, mencatat, mendokumentasikan dan melaporkan segala aktifitasnya secara reguler.
- 5) Koordinator bertanggung jawab terhadap perencanaan pengadaan bahan kimia dan peralatan, pengelolaan, evaluasi pemakaian dan pelaporan.

## F. Mengatasi Gangguan pada Pompa (*Trouble Shooting*)

Tabel 2: Mengatasi Gangguan pada Pompa

No	Masalah	Penyebab	Tindakan
1	Pompa tidak mau jalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat penggerak tidak jalan</li> <li>- Tidak ada daya listrik impeller terhambat</li> <li>- Kabel terpotong atau rusak</li> <li>- Voltage rendah</li> <li>- Over load relay jatuh</li> <li>- Impeller terhambat</li> </ul>	<p>Perbaiki alat penggerak (motor atau diesel)</p> <p>Hidupkan daya listrik</p> <p>Ganti Kabel</p> <p>Periksa sumber daya</p> <p>Tunggu sampai pompa dingin</p> <p>Buang penghambat atau setel ulang jarak ruang</p>
2	Pompa tidak mengeluarkan air, setelah beberapa saat dioperasikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Udara masuk melalui sambungan dari pipa hisap</li> <li>- Impeller tersumbat benda padat</li> <li>- Pipa buang tertutup benda asing</li> <li>- Arah putaran terbalik</li> <li>- Suction head tinggi</li> <li>- Putaran rendah</li> <li>- Casing terisi lumpur</li> </ul>	<p>Periksa sambungan 2 pipa dan perbaiki</p> <p>Bongkar dan periksa</p> <p>Periksa pipa buang</p> <p>Periksa tanda panah putaran</p> <p>Periksa dengan vacuum gauge</p> <p>Periksa dengan Tachnometer</p> <p>Bongkar dan periksa</p>
3	Jumlah air dan head tertentu tidak dapat dicapai	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Udara terhisap masuk</li> <li>- Impeller atau rumah pompa tersumbat benda padat</li> <li>- Putaran dibawah dari putaran tertentu</li> <li>- Section head tinggi</li> <li>- Actual head terlampaui tinggi atau valve terlampaui tertutup</li> <li>- Jarak ruang antara impeller dan casing ring sudah aus dan terlampaui besar</li> <li>- Saringan atau ujung pipa hisap tidak tenggelam dalam air</li> </ul>	<p>Periksa pipa hisap dan mechanical seal</p> <p>Bongkar dan periksa</p> <p>Diukur dengan Technometer</p> <p>Periksa dengan Vacuum Gauge</p> <p>Periksa dengan Pressure gauge</p> <p>Bongkar dan periksa</p> <p>Pipa diperpanjang atau pompa diturunkan</p>
4	Air Mula-mula keluar tetapi segera berhenti	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Udara terhisap dari bagian hisap</li> <li>- Air pocket terbentuk didalam pipa hisap</li> <li>- Section head terlampaui tinggi</li> </ul>	<p>Periksa pipa hisap</p> <p>Perpipaan tidak benar</p> <p>Periksa dengan pressure gauge</p>
5	Over Load	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putaran terlalu cepat</li> <li>- Head terlampaui rendah</li> <li>- Discharge volume terlalu banyak</li> <li>- Specific gravity besar</li> <li>- Kekentalan cairan terlalu tinggi</li> <li>- Casing menjadi bengkok</li> <li>- Bagian berputar bergesekan dengan bagian lain</li> <li>- Shaft bengkok</li> </ul>	<p>Turunkan putaran</p> <p>Kurangi bukaan valve</p> <p>Kurangi bukaan valve</p> <p>Periksa liquid</p> <p>Kurangi kekentalan/viskositas</p> <p>Periksa perpipaan</p> <p>Periksa dan perbaiki</p> <p>Periksa dan perbaiki</p>
6	Bearing terlampaui panas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian berputar bergesekan secara tidak normal</li> <li>- Direct Cauping tidak benar</li> <li>- penyetelannya</li> <li>- Ball Bearing rusak</li> </ul>	<p>Periksa dan perbaiki</p> <p>Perbaiki</p> <p>Ganti Baru</p>
7	Pompa bergetar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagian dari Impeller tersumbat</li> <li>- Shaft bengkok</li> <li>- Instalasi salah</li> <li>- Bearing rusak</li> <li>- Terjadi Cavitation</li> </ul>	<p>Periksa bagian dalam</p> <p>Periksa dan perbaiki</p> <p>Periksa instalasi</p> <p>Ganti Baru</p> <p>Periksa kondisi Suction dan pipa hisap</p>

## **G. MONITORING**

### **a. Monitoring Air Baku**

Monitoring air baku dilakukan untuk mengetahui kualitas air baku dan kecenderungannya. Monitoring air baku ini meliputi parameter kekeruhan, warna, pH, kada padatan (terlarut dan tersuspensi) kaliform(total dan fekal) dilakukan dalam sekali sebulan.

### **b. Kualitas Air Hasil Olahan**

Monitoring ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air hasil olahan aktual dan kecenderungannya. Monitoring terhadap parameter kekeruhan, warna, pH, kadar padatan (terlarut dan tersuspensi), residu klor, koliform (total dn fekal) dilakukan minimal sekali dalam sebulan). Hasil analisis dicatat dalam formulir hasil analisis kualitas air hasil olahan (**formulir 1**)

Tabel 3: Parameter, titik *sampling* dan frekuensi monitoring air baku/air hasil olahan

No	Parameter	Satuan	Frekuensi	
			Air Baku <sup>1)</sup>	Air Hasil Olahan <sup>2)</sup>
<b>A. Fisika</b>				
1	Bau	-	***	***
2	Jumlah zat padat terlarut	mg/l	***	***
3	Kekeruhan	NTU	*	*
4	Rasa	-	***	***
5	Suhu	°C	***	***
6	Warna	TCU	*	*
<b>B. Kimia</b>				
<b>a. Kimia Anorganik</b>				
1	Air Raksa (Hg)	mg/l	***	***
2	Arsen	mg/l	***	***
3	Besi (Fe)	mg/l	***	***
4	Fluorida (F)	mg/l	***	***
5	Kadmium (Cd)	mg/l	***	***
6	Kasalahan sebagai (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	***	***
7	Klorida (Cl)	mg/l	***	***
8	Kromium, valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/l	***	***
9	Mangan (Mn)	mg/l	***	***
10	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	***	***
11	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	***	***
12	pH	-	***	***
13	Selenium (Se)	mg/l	***	***
14	Seng (Zn)	mg/l	***	***
15	Sianida (CN)	mg/l	***	***
16	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	***	***
17	Timbal (Pb)	mg/l	***	***
18	Cl <sub>2</sub>	mg/l	-	Mingguan
<b>b. Kimia Organik</b>				
1	Detergent	mg/l	-	-
2	Zat Organi	mg/l	-	-
3	Pestisida gol Organo Fosfat	mg/l	-	-
4	Pestisida gol Organo Klorida	mg/l	-	-
5	Pestisida gol. Organo Karbonat	mg/l	-	-
<b>C. Mikrobiologi</b>				
1	Gol. Koliform total dan Gol. Koliform fekal	Per 100 ml	*	*

Ket. :

\*) per bulan bak intake

\*\*\*) per tiga bulan

1) Titik sampling : bak *intake*

2) Titik sampling : bak penampungan

Tabel 4. Parameter, lokasi pengamatan/pengukuran dan frekuensi monitoring parameter operasi

Parameter	Satuan	Lokasi Pengamatan /pengukuran	Frekuensi
<b>A. Parameter Operasi</b>			
2. Laju air <i>intake</i> / hasil olahan	M <sup>3</sup> /jam	Outlet masing-masing modul	***
3. Pompa dosing koagulan	- kg/200 L - ml/menit pada skala operasi normal, dan pada skala lainnya	Pompa dosing koagulan masing-masing modul	*
4. Pompa dosing desinfektan	- kg/200 L - ml/menit pada skala operasi normal, dan pada skala lainnya	Pompa dosing desinfektan masing-masing modul	*
5. Jumlah pemakaian bahan koagulan	Kg/bulan	Masing-masing modul, dan gudang bahan kimia	***
6. Jumlah pemakaian bahan desinfektan	Kg/bulan	Masing-masing modul, dan gudang bahan kimia	***
7. Jumlah Pemakaian Listrik	kwh	Rekening Listrik	***
<b>8. Kinerja Proses :</b>			
1. Kualitas air hasil olahan	Sesuai dengan parameter	Outlet masing-masing modul	1)
2. Kuantitas	M <sup>3</sup> /jam	Outlet masing-masing modul	***
3. Biaya pengolahan	Rp/M <sup>3</sup>	Masing-masing modul dan keseluruhan instalasi	***

\*) per bulan, (\*\*\*) per tiga bulan, dan 1) per minggu untuk klor bebas, per bulan untuk parameter kekeruhan, warna, pH, Koliform (total dan fekal), er tiga bulan untuk parameter lainnya.

#### c. Parameter Operasi dan Kinerja Proses

Monitoring ini untuk mengetahui apakah operasi telah berlangsung secara optimum. Monitoring ini meliputi laju alir pompa intake/laju alir hasil olahan, pompa dosing koagulan, dan pompa dosin desinfektan. Parameter yang paling penting lainnya adalah pemakaian koagulan, desinfektan, residu klor, pemakaian tenaga listrik dan pemakaian input lainnya. Hasil pengukuran parameter operasi dan kinerja dicatat dalam buku **log. 10**.

#### d. Sistem Pencatatan

Sistem monitoring diatas perlu didukung oleh pencatatan yanb baik. Sistem pencatatan tersebut meliputi Formulir, Kartu dan Buku Log.

**Kartu 01**  
**Dosing Koagulan\*)**

Jenis Koagulan :.....

Kadar Koagulan :.....

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

No	Waktu			Skala pompa dosing	Nama Operator dan Parat	Alasan
	Hari	Tanggal	Jam			

\*) Harus diisi setiap kali melakukan perubahan terhadap posisi kala pompa dosing koagulan

**Kartu 02**  
**Dosing Koagulan\*)**

Jenis Desinfektan :.....

Kadar Desinfektan :.....

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

No	Waktu			Skala pompa dosing	Nama Operator dan Parat	Alasan
	Hari	Tanggal	Jam			

\*) Harus diisi setiap kali melakukan perubahan terhadap posisi kala pompa dosing desinfektan

**Kartu 03**  
**Pengisian Bahan Koagulan**

Jenis Koagulan :.....

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

No	Waktu			Jumlah Koagulan*) (Kg)	Nama Operator dan Parat
	Hari	Tanggal	Jam		

\*) Jumlah bahan koagulan yang dilarutkan daam 200 L air bersih

Kartu 04  
Pengisian Bahan Desinfektan

Jenis Desinfektan :.....

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

No	Waktu			Jumlah desinfektan*) (Kg)	Nama Operator dan Parat
	Hari	Tanggal	Jam		

\*) Jumlah bahan desinfektanyang dilarutkan daam 200 L air bersih

Kartu 05  
Lama Waktu Operasi WTP

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

Tgl.	Jam Modul On	Operator	Jam odul Off	Lama Operasi (jam) Waktu	Operator
1					
2					
3					
Dst.					

Kartu 06  
Pencucian Filter

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

Bulan : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12 (lingkari yag sesuai)

Tgl.	Unit	Waktu Backwashing		Lama Waktu Pencucian (jam)	Nama Operator dan Paraf
		Mulai Pkl.	Selesai Pkl		
1	Unit 1				
	Unit 2				
	Unit 3				
2	Unit 1				
	Unit 2				
	Unit 3				
3	Unit 1				
	Unit 2				
	Unit 3				



dst.					
------	--	--	--	--	--

Formulir 01

Formulir Hasil Analisis Kualktas Air Baku/Air Hasil Olahan

Jenis Sampel :.....  
Tanggal sampling : .....  
Lokasi sampling : .....  
Hari,tgl, jam sampling: .....  
Petugas sampling : .....

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran
<b>c. Fisika</b>			
1	Bau	-	
2	Jumlah zat padat terlarut	mg/l	
3	Kekeruhan	NTU	
4	Rasa	-	
5	Suhu	°C	
6	Warna	TCU	
<b>d. Kimia</b>			
<b>e. Kimia Anorganik</b>			
1	Air Raksa (Hg)	mg/l	
2	Arsen	mg/l	
3	Besi (Fe)	mg/l	
4	Fluorida (F)	mg/l	
5	Kadmium (Cd)	mg/l	
6	Kasadahan sebagai (CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	
7	Klorida (Cl)	mg/l	
8	Kromium, valensi 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/l	
9	Mangan(Mn)	mg/l	
10	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	
11	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	
12	pH	-	
13	Selenium (Se)	mg/l	
14	Seng (Zn)	mg/l	
15	Sianida (CN)	mg/l	
16	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	
17	Timbal (Pb)	mg/l	
18	Cl <sub>2</sub>	mg/l	
<b>f. Kimia Organik</b>			
1	Detergent	mg/l	
2	Zat Organi	mg/l	
3	Pestisida gol Organo Fosfat	mg/l	
4	Pestisida gol Organo Klorida	mg/l	
5	Pestisida gol. Organo Karbonat	mg/l	
<b>g. Mikrobiologi</b>			
1	Gol. Koliform total dan Gol. Koliform fekal	Per 100 ml	

Catatan :

Bogor, .....

Penanggung Jawab Analisis  
(.....)

Formulir 02  
Hasil Analisis Kadar Klor Bebas

No	Tanggal sampling	Titik Sampling	Kadar Klor bebas	Tempat analisis
1				
2				
3				
dst				

Buku Log 01  
Hasil Pengukuran Laju Alir Air Baku/Air Hasil Olahan

Modul	Hari/tgl. pengukuran	Hasil pengukuran <sup>1*)</sup> (m <sup>3</sup> /jam)	Nama operator pelaksana dan paraf
Modul I	1.		
	2.		
	3.		
Modul II	1.		
	2.		
	3.		
Modul III	1.		
	2.		
	3.		
dst			

\*) Pengukuran laju alir dilakukan dengan mengukur volume air yang dikeluarkan R satuan waktu pada outlet masing-masing modul

Buku Log 02  
Hasil Pengukuran Laju Alir pompa dosing Koagulan (Kalibrasi)

Jenis Koagulan :.....  
Konsentrasi Koagulan :.....  
Hari,tgl. Jam Pengukuran :.....  
Nama Petugas : .....

Modul I		Modul II		Modul III		Modul IV	
Skala Pompa	Hasil Pengukuran mL/menit	Skala Pompa	Hasil Pengukuran	Skala Pompa	Hasil Pengukuran	Skala Pompa	Hasil Pengukuran

Ket : (1) Pengukuran dilakukan dengan mengukur waktu (menit) yang diperlukan untuk memompa larutan koagulan sebanyak 200 ml, dalam 1 L gelas ukur (hasil pengukuran dinyatakan dalam ml/menit) (2) Skala dan laju alir pada kondisi normal harap diberi tanda

Bogor, .....

Operator,

(.....)

Buku Log 03

Hasil Pengukuran Laju Alir pompa dosing Desinfektan (Kalibrasi)

Jenis desinfektan : .....

Konsentrasi desinfektan : .....

Hari, tgl. Jam Pengukuran : .....

Nama Petugas : .....

Modul I		Modul II		Modul III		Modul IV	
Skala Pompa	Hasil Pengukuran mL/menit	Skala Pompa	Hasil Pengukuran	Skala Pompa	Hasil Pengukuran	Skala Pompa	Hasil Pengukuran

Ket :

1. Pengukuran dilakukan dengan mengukur waktu (menit) yang diperlukan untuk memompa larutan koagulan sebanyak 200 ml, dalam 1 L gelas ukur (hasil pengukuran dinyatakan dalam ml/menit)
2. Skala dan laju alir pada kondisi normal harap diberi tanda

Bogor, .....

Operator,

(.....)

Buku Log 04

Penerimaan Bahan/Barang

No	Hari dan tgl. Penerimaan	Nama bahan/barang	Tgl. Dan No. order	Kondisi		Nama Penerima dan Paraf
				Kuantitas	Kualitas	
1						
2						
3						
4						
5						
dst						

Buku Log 05  
Persediaan/Stock Bahan/Barang

No	Tanggal	Jumlah Barang Masuk (kg)	Jumlah Barang Keluar (kg)	Persediaan/stock (kg)	Nama dan paraf teknisi
1					
2					
3					
4					
dst					

Buku Log 06  
Persediaan/Stock Bahan/Barang

Tahun :

Bulan	Penggunaan energi Listrik (KWH)	Biaya (Rp)	Keterangan
1			
2			
3			
4			
5			
dst			

Bogor,.....

(.....)

Buku Log 07  
Kegiatan pengecekan ( Kontrol/Inspeksi)

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

No	Hari, tgl. Jam	Deskripsi kegiatan pengecekan	Hatanasil kegiatan	Tindak Injut	Nama Petugas dan Paraf
1					
2					
3					
4					
dst					

Catatan :

Buku Log 08  
Kegiatan Perawatan (Maintenance)

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

No	Hari, tgl. Jam	Deskripsi kegiatan pengecekan	Hatanasil kegiatan	Tindak Injut	Nama Petugas dan Paraf
1					
2					
3					
4					
dst					

Catatan :

Buku Log 09  
Kegiatan Perbaikan

Modul : I, II, III, IV (lingkari yang sesuai)

No	Hari, tgl. Jam	Deskripsi kegiatan pengecekan	Hatanasil kegiatan	Tindak Injut	Nama Petugas dan Paraf
1					
2					
3					
4					
dst					

Catatan :

Buku Log 10  
Parameter Operasi dan Kinerja Instalasi \*)

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran	Keterangan
<b>1. Parameter Operasi</b>			
1.1. Laju alir hasil olahan total	M <sup>3</sup> /jam		
Modul I	M <sup>3</sup> /jam		
Modul II	M <sup>3</sup> /jam		
Modul III	M <sup>3</sup> /jam		
Modul IV	M <sup>3</sup> /jam		
1.2. Jumlah Pemakaian bahan Koagulan	Kg		
1.3. Jumlah pemakaian bahan desinfektan	Kg		
1.4. Jumlah Pemakaian listrik	Kwh		
Kebutuhan listrik spesifik	Kwh/m <sup>3</sup>		
<b>2. Kinerja Proses :</b>			
2.1. Kulalitas air hasil olahan	-		
2.2. Kengolahan totaluantitas	M <sup>3</sup>		

2.3. Biaya	Rp		
2.4. Biaya pengolahan spesifik	Rp/m <sup>3</sup>		

\*) dokumen ini merupakan rekap dari formulir, kartu dan buku isian, dan merupakan Bahan untuk laporan ke manajemen

#### Daftar Pustaka

Kemenkes. 1990. Permenkes No.416//IX/Menkes/PER/1990

Kemenkes. 2017. Permenkes no 32 tahun 2017

Suprihatin dan Romli M. 2001. Desian/optimalisasi Proses Pengolahan Air Suangai Cihideung untuk memenuhi Keperluan air Bersih di IPB (Laporan pekerjaan)

Suprihatin dan Romli M. 2002. Standard Operational procedure (SOP), dan Sitem Monitoring dan Record (Tarining Pengelolaan dan operasi Instalasi pengolahan Air)

PT. Yusta Margaraya. 2010. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) IPB Darmaga Bogor

PT. Wijaya Kusuma Emindo.2010. Manual Operation Instalasi Pengolahan Air (IPA) Paket Baja Kapasitas 20 Lt/detik