

Laporan Penelitian Air Bersih  
Menjadi Air Minum  
PT.SUMMIT PLAST  
Jl.Kruing 3  
Delta Silikon - Cikarang

Ir.Maria Christine Sutandi.,MSc  
Staff Ahli PT.Bunjamin Mitra Sejahtera  
Dibiayai oleh PT.Bunjamin Mitra Sejahtera  
April 2011

## LATAR BELAKANG

Laporan ini merupakan tindak lanjut dari penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, dimana pada laporan yang lalu air pada daerah ini masih banyak mengandung Mangan, Besi, dan Timbal, serta konduktivitasnya cenderung tinggi.

Air merupakan kebutuhan dasar manusia, terutama sebagai air minum. Tingginya modernisasi menyebabkan menurunnya kualitas air. Setiap tahun kondisi lingkungan hidup cenderung menurun. Selain krisis air, negeri ini juga menjadi langganan bencana alam. Untuk menghindari adanya kerusakan lingkungan maka diadakan penelitian air pada lokasi setempat. Apakah air tanah lokasi ini sudah bersih.

Data Dinas Pekerjaan Umum menunjukkan sudah hampir mencapai 70 persen populasi Indonesia mengkonsumsi air yang sudah terkontaminasi zat-zat berbahaya, seperti Besi, Mangan dan lain sebagainya. Hanya sekitar 75 persen penduduk Indonesia punya akses terbatas mendapatkan air bersih, tetapi hanya sekitar 4,5 persen penduduk Pulau Jawa, dimana 65 persen penduduk Indonesia tinggal di pulau tersebut, bisa mengkonsumsi air bersih.

Dari tahun ke tahun kesadaran masyarakat Indonesia akan kondisi Lingkungan Hidup dirasakan juga agak menurun, terlihat dengan semakin banyaknya penduduk yang membuang sampah di sungai dan di berbagai tempat umum, seperti pinggir - pinggir jalan serta mulut - mulut gang, pemandangan ini sudah sering terlihat.

Air bersih didefinisikan sebagai air yang memenuhi persyaratan kesehatan, baik itu untuk minum, mandi, cuci dan lain sebagainya. Air yang bersih sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia.

Air dikatakan Bersih bila :

1. Terlihat jernih
2. Tidak berbau
3. Tidak mempunyai rasa

Air dikatakan air minum bila :

1. Terlihat Jernih
2. Tidak Berbau
3. Memenuhi syarat air minum

Adapun dibangunnya sarana air bersih antara lain adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat, kesehatan lingkungan, meningkatkan efisiensi waktu dan efektifitas pemanfaatan air bersih. Dalam hal disini sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan adalah air tanah. Sedangkan air tanah yang boleh dipakai adalah air permukaan. Air tanah pada lokasi ini antara kedalaman 10 - 14 m

Air tanah ini akan diolah dengan cara sumur gali yang diberi pompa, apakah itu jenis dari pompa mesin maupun pompa tangan atau di timba.

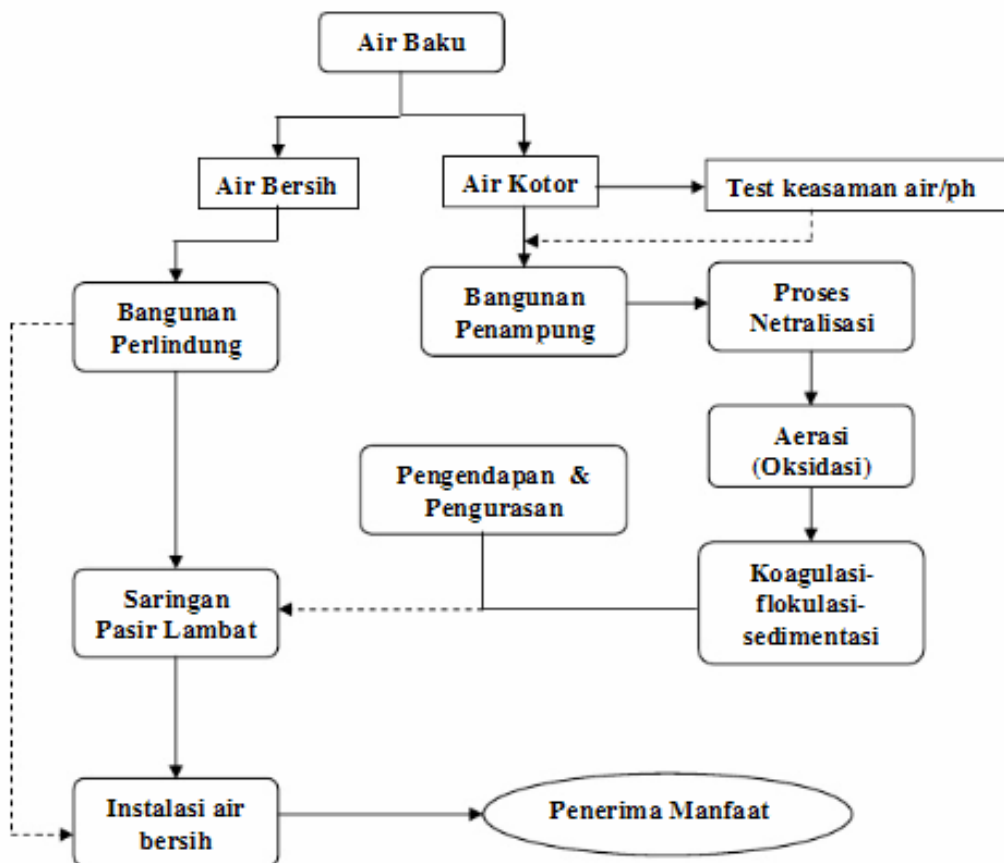
### TUJUAN PENELITIAN

Memanfaatkan air tanah permukaan, sehingga dapat dijadikan Air Minum.

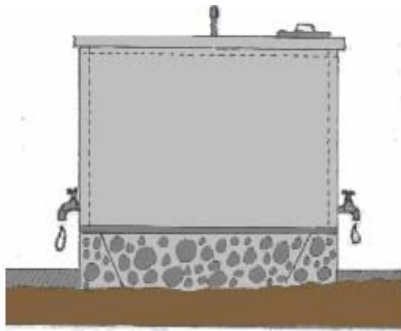
### PEMBATASAN PENELITIAN

- Air permukaan
- Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel pada lokasi dan lokasi sekitar dengan memanfaatkan penambahan Carbon Aktif 20 persen dari volume bak penampungan.

### PENGOLAHAN AIR BAKU



Air yang diambil pada awalnya akan ditampung pada tempat penampungan yang memenuhi syarat - syarat tertentu, antara lain sebagai pelepas tekanan, tempat peggendapan, dinding tidak bersudut dengan tujuan mudah untuk dibersihkan, di bagian atas mempunyai lubang yntuk orang masuk guna perbaiki maupun pembersihan dll.

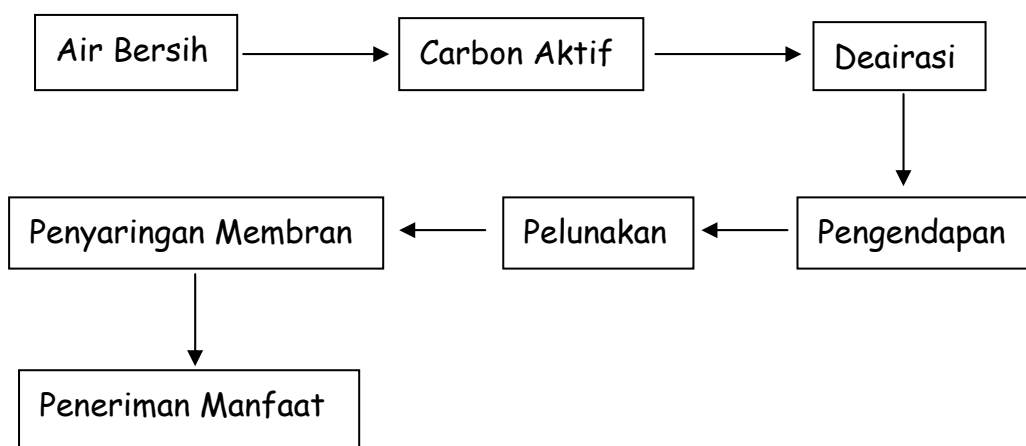


Contoh Bak Penampungan

## METODE PENELITIAN

### **Proses Pengolahan Air menjadi Air Siap Minum (LeChevallier dan Au, 2004)**

Sistem pengolahan air bersih dari sumber air, disini dipakai sumber air permukaan sebagai air baku, memerlukan beberapa proses. Proses yang perlu diterapkan tergantung dari kualitas air baku tersebut. Secara umum proses pengolahan air bersih menjadi air minum adalah melalui tahapan: penyaringan, deaerasi, pengendapan, pelunakan, dan penyaringan membrane.



Air bersih yang telah melalui Carbon aktif, deaerasi, pengendapan, pelunakan, penyaringan membrane harus melalui satu rangkaian uji mutu kualitasnya di Laboratorium Kesehatan Masyarakat di Jl Sederhana.

Yang dimaksud dengan **Deaerasi** adalah proses menghilangkan gas-gas terlarut dalam air,

Proses deaerasi berdasarkan Hukum Henry yang menyatakan bahwa kelarutan gas di dalam larutan akan berkurang seiring dengan berkurangnya tekanan parsial gas di atas permukaan larutan. Kelarutan gas juga dipengaruhi oleh temperatur. Jika temperature meningkat maka kelarutan gas akan berkurang.

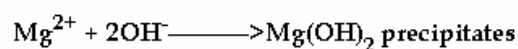
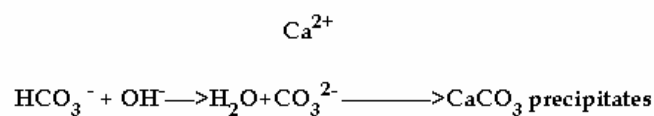
Gas oksigen yang terdapat dalam air juga dapat merugikan dalam dunia industri. Gas oksigen terlarut dalam air dapat mengakibatkan korosi pada alat-alat yang digunakan. Proses deoksigenasi dilakukan dengan menambahkan zat sodium sulfit ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) yang akan menangkap gas  $\text{O}_2$ . Selain itu, dapat juga ditambahkan hidrazin hidrat ( $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) yang dapat menangkap oksigen, sekaligus mereduksi zat besi oksida atau tembaga oksida yang merupakan hasil korosi.

Adapun proses **pengendapan /koagulasi** bisa dilakukan dengan menggunakan penambah bahan kimia seperti bahan koagulan (Hipoklorite/PAC). Penambahan oksidator kuat seperti klorin, klorin dioksida atau ozon dapat berfungsi sebagai disinfektan, menonaktifkan sel mikroba karena klorin menyebabkan kerusakan fisik pada membran sel bakteri.

Zat oksidan disini juga ditambahkan ke dalam air dengan maksud untuk menghilangkan rasa dan bau, menghilangkan kadar besi dan mangan, dan penghilangan partikel-partikel lain. Hal penting yang harus diperhatikan dalam efisiensi disinfektan adalah konsentrasi, waktu kontak, temperatur, dan pH. Sinar ultraviolet (UV) juga dapat membunuh mikroba melalui reaksi dengan inti sel mikroba dan sangat efektif untuk menghilangkan *Cryptosporidium*.

Hal yang perlu diperhatikan adalah keragaman dalam proses dan pengukuran untuk menentukan efektifitas total untuk pengendalian mikroba. Alat-alat ukur tersebut akan memastikan apakah mutu mikroba dalam air yang telah diolah telah memenuhi standar air minum.

Sedangkan **Pelunakan** air yang mengandung bikarbonat  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  dan  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$  dapat dilakukan dengan proses memberikan kapur. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Dan terakhir adalah **Penyaringan Membran**, yaitu proses untuk menghilangkan bakteri dari dalam air minum yang terakhir adalah filtrasi (penyaringan). Dalam proses penyaringan, mikroba dihilangkan dengan kombinasi dari perlakuan fisika-hidrodinamika dengan larutan kimia. Penyaringan pasir lambat dapat mengurangi jumlah mikroba melalui interaksi biologis dan fisika-kimia. Penyaringan membran juga dapat dilakukan untuk menghilangkan mikroba berdasarkan ukurannya. Penyaringan membran sangat efektif untuk menghilangkan mikroba yang lebih besar daripada ukuran pori-pori membran. Seluruh proses pengolahan air ini dapat menghilangkan patogen hingga 4 log atau lebih.

Penyaringan membran dilakukan dengan menggunakan metode “*reverse osmosis*” dengan menggunakan media penyaring *cellulose acetate*, poliamida, atau polipropilen.

## HASIL SETELAH PENAMBAHAN CARBON AKTIF

No	Parameter	Satuan	Batas max air bersih	Batas max air minum	Hasil Penelitian			
					A	B	C	D
	<b>FISIKA</b>							
1	Warna	TCU	50	15	18	2	1	3
2	Rasa	-	x	x	x	x	x	x
3	Bau	-	x	x	x	x	x	x
4	Kekeruhan	NTU	25	5	2.7	0	0	2.9
5	Konduktiviti	Ms	-	-	20	19	88	123
	<b>KIMIA</b>							
6	pH	mg/L	6.5-9.0	6.5 - 8.5	6.27	7.24	6.55	6.65
7	Besi	mg/L	1	0.3	0.23	0.03	0.04	0.03
8	Kalsium	mg/L	200	200	121.1	182	29	45
9	Khlorida	mg/L	600	250	5.3	7.7	15	17
10	Kesadahan	mg/L	500	500	49.55	256.88	103.88	105.91
11	Magnesium	mg/L	150	150	4.38	18.6	11.1	7.3
12	Mangan	mg/L	0.5	0.1	0.28	9.44	13.29	1.81
13	Nitrat	mg/L	50	50	16.8	5.9	10.2	19.6
14	Nitrit	mg/L	3	3	0.578	0.041	0.237	0.389
15	Sulfat	mg/L	400	250	7.5	348.49	121.67	75.93
16	Zat Padat Terlarut	mg/L	1500	100	62	734	250	381
17	Zat Organik	mg/L	-	10	3.1	2.3	1.9	0.2
18	Timbal	mg/L	0.05	0.01	-	0.006	0.01	0.001
19	Kromium	mg/L	0.05	0.05	0	0.03	0.02	0
	<b>BIOLOGI</b>							
20	Bakteri Coliform		-	-	-	-	-	-

No	Parameter	Satuan	Batas max air bersih	Batas max air minum	Hasil Penelitian			
					E	F	G	H
	FISIKA							
1	Warna	TCU	50	15	28	13	32	5
2	Rasa	-	x	x	x	x	x	x
3	Bau	-	x	x	x	x	x	x
4	Kekeruhan	NTU	25	5	2.7	0	0	2.9
5	Konduktivitas	Ms	-		51	45	76	42
	KIMIA							
6	pH	mg/L	6.5-9.0	6.5 - 8.5	7.27	7.24	6.25	6.78
7	Besi	mg/L	1	0.3	0.93	0.83	0.94	0.88
8	Kalsium	mg/L	200	200	154	130	119	124
9	Kholida	mg/L	600	250	9.8	4.9	21	11
10	Kesadahan	mg/L	500	500	39.55	46.81	103.88	105.98
11	Magnesium	mg/L	150	150	7.3	9.44	10.2	14.1
12	Mangan	mg/L	0.5	0.1	0.08	0.44	0.05	1.41
13	Nitrat	mg/L	50	50	7.27	8.4	4.48	5.62
14	Nitrit	mg/L	3	3	0.99	0.11	0.13	0.74
15	Sulfat	mg/L	400	250	7.5	48.49	11.67	75.93
16	Zat Padat Terlarut	mg/L	1500	100	162	334	259	138
17	Zat Organik	mg/L	-	10	-	-	0.04	0.02
18	Timbal	mg/L	0.05	0.01	0.002	0.003	0.008	0.001
19	Kromium	mg/L	0.05	0.05	0.03	-	-	0.012
	BIOLOGI							
20	Bakteri Coliform		-	-	-	-	-	-

No	Parameter	Satuan	Batas max air bersih	Batas max air minum	Hasil Penelitian			
					I	J	K	L
	FISIKA							
1	Warna	TCU	50	15	18	22	12	8
2	Rasa	-	x	x	x	x	x	x
3	Bau	-	x	x	x	x	x	x
4	Kekeruhan	NTU	25	5	2.7	0	0	2.9
5	Konduktivitas	Ms	-		55	25	187	96
	KIMIA							
6	pH	mg/L	6.5-9.0	6.5 - 8.5	7.27	6.4	7.11	6.72
7	Besi	mg/L	1	0.3	0.30	0.15	0.2	0.95
8	Kalsium	mg/L	200	200	12.55	133	29	55
9	Kholida	mg/L	600	250	5.3	5.7	18	15
10	Kesadahan	mg/L	500	500	29.51	66.18	43.88	55.11
11	Magnesium	mg/L	150	150	4.82	18.1	31.5	7.32
12	Mangan	mg/L	0.5	0.1	0.6	4.22	0.91	0.32
13	Nitrat	mg/L	50	50	3.3	2.9	14.2	13.1
14	Nitrit	mg/L	3	3	0.237	0.389	0.051	0.117
15	Sulfat	mg/L	400	250	62	134	150	181
16	Zat Padat Terlarut	mg/L	1500	100	233	338	277	189
17	Zat Organik	mg/L	-	10	1.1	-	0.09	0.21
18	Timbal	mg/L	0.05	0.01	0.001	0.01	0.01	0.001
19	Kromium	mg/L	0.05	0.05	0.01	-	0.01	-
	BIOLOGI							
20	Bakteri Coliform		-	-	-	-	-	-

No	Parameter	Satuan	Batas max air bersih	Batas max air minum	Hasil Penelitian			
					M	N	O	P
	FISIKA							
1	Warna	TCU	50	15	8	11	14	10
2	Rasa	-	x	x	x	x	x	x
3	Bau	-	x	x	x	x	x	x
4	Kekeruhan	NTU	25	5	2.7	0	0	2.9
5	Konduktiviti	Ms	-		76	83	128	321
	KIMIA							
6	pH	mg/L	6.5-9.0	6.5 - 8.5	7.29	7.27	6.87	6.32
7	Besi	mg/L	1	0.3	0.88	0.93	0.94	0.93
8	Kalsium	mg/L	200	200	122.15	57	94	54
9	Kholida	mg/L	600	250	3.0	7.5	25	19
10	Kesadahan	mg/L	500	500	49.55	45.88	53.84	65.11
11	Magnesium	mg/L	150	150	4.11	18.1	21.8	17.3
12	Mangan	mg/L	0.5	0.1	0.28	9.14	12.22	1.99
13	Nitrat	mg/L	50	50	1.8	5.2	12.2	11.8
14	Nitrit	mg/L	3	3	0.24	0.14	0.009	0.18
15	Sulfat	mg/L	400	250	7.5	149.32	121.67	35.71
16	Zat Padat Terlarut	mg/L	1500	100	621	339	152	152
17	Zat Organik	mg/L	-	10	-	0.3	1.1	0.2
18	Timbal	mg/L	0.05	0.01	-	0.003	-	0.002
19	Kronium	mg/L	0.05	0.05	-	-	-	-
	BIOLOGI							
20	Bakteri Coliform		-	-	-	-	-	-

No	Parameter	Satuan	Batas max air bersih	Batas max air minum	Hasil Penelitian			
					Q	R	S	T
	FISIKA							
1	Warna	TCU	50	15	10	3	5	9
2	Rasa	-	x	x	x	x	x	x
3	Bau	-	x	x	x	x	x	x
4	Kekeruhan	NTU	25	5	2.7	0	0	2.9
5	Konduktiviti	Ms	-		123	262	125	241
	KIMIA							
6	pH	mg/L	6.5-9.0	6.5 - 8.5	6,98	7.33	6.65	6.88
7	Besi	mg/L	1	0.3	0,92	0.35	0,46	0.26
8	Kalsium	mg/L	200	200	22.55	128	129	64
9	Kholida	mg/L	600	250	5.8	70.7	15	27
10	Kesadahan	mg/L	500	500	19.51	76.32	63.38	19.13
11	Magnesium	mg/L	150	150	11.1	7.3	18.6	15.53
12	Mangan	mg/L	0.5	0.1	0.28	9.44	13.29	1.81
13	Nitrat	mg/L	50	50	7.29	7.27	5.47	5.15
14	Nitrit	mg/L	3	3	0.578	0.041	0.237	0.389
15	Sulfat	mg/L	400	250	7.5	348.49	121.67	75.93
16	Zat Padat Terlarut	mg/L	1500	100	62	734	250	381
17	Zat Organik	mg/L	-	10	8.1	2.3	1.9	0.2
18	Timbal	mg/L	0.05	0.01	-	-	0.07	-
19	Kronium	mg/L	0.05	0.05	0	0.03	0.02	0
	BIOLOGI							
20	Bakteri Coliform		-	-	-	-	-	-



Dari hasil uji coba dengan penambahan bahan Carbon Aktif terlihat adanya penurunan yang cukup besar terhadap kandungan Besi, Timbal dan Mangan, juga pH masih dalam ambang batas.

#### KESIMPULAN

Setelah dilakukan Pengolahan air dengan penambahan Carbon Aktif, maka air bersih pada daerah tersebut dapat dianggap layak untuk dikonsumsi dengan catatan sebaiknya dilakukan pematangan terlebih dahulu. Dan saya menyarankan sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih mendetail dengan metode coba - coba untuk penambahan/pengurangan persentase Carbon Aktifnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Anwar, Alizar (2004). “Pelayanan Air Minum Wilayah Perkotaan di Indonesia”. *Journalist Workshop on Water Issues*.

Bob Ewing (2008). “*Nanotechnology Used to Clean Water*”.

[http://www.digitaljournal.com/article/250604/Nanotechnology\\_Used\\_to\\_Clean\\_Water](http://www.digitaljournal.com/article/250604/Nanotechnology_Used_to_Clean_Water)

**Fajar Indonesia** (26 Maret 2009). “Indonesia Diambang Krisis Air Bersih”.

<http://www.fajar.co.id/index.php?act=news&id=58718>

LeChevallier, Mark W. dan Au, Kwok-Keung (2004). *Process Efficiency in Achieving Safe Drinking Water*. World Health Organization (WHO).

McMahon, James P. “*Are you worried about What’s in Your Water? You Should Be.*”.

<http://www.cleanairpurewater.com/>

McMullan, Bob (2009). “*AusAID: Water Report Highlights Need For Improved Sanitation and Water*”. M2 Communications Ltd.

<http://proquest.umi.com/pqdweb?did=1665500131&sid=1&Fmt=3&clientId=67249&RQT=309&VName=PQD>

Westjavawater (2005). “Cekungan Bandung Kritis (*Bandung Basin Critical*)”.

[http://westjavawater.blogspot.com/2005\\_03\\_01\\_archive.html](http://westjavawater.blogspot.com/2005_03_01_archive.html)

Westjavawater (2005). “168 Juta Penduduk belum Dapat Akses Air Bersih, Indonesia akan Krisis Air pada 2025 (*No Clean Water Access, Water Crisis by 2025*)”.

[http://westjavawater.blogspot.com/2005\\_03\\_01\\_archive.html](http://westjavawater.blogspot.com/2005_03_01_archive.html)

<http://zeofilt.wordpress.com/2008/01/31/sistem-pengolahan-air-bersih/>