

JURNAL KONSTRUKSI

Model Pengelolaan Kualitas Air Sungai Citarum

Nurdiyanto

Staf Pengajar pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

ABSTRAK

Kualitas air Sungai Citarum dinilai sudah tidak sesuai dengan Baku Mutu Air. Ketidaklayakan air Sungai Citarum tersebut dipastikan akibat tingginya tingkat pencemaran. Selain limbah industri, penyumbang pencemaran tertinggi berasal dari limbah domestik. Hal tersebut terlihat dari kandungan bakteri koli tinja atau *Escherichia Coli* (*E. Coli*) di Sungai Citarum. Kondisi kualitas air Sungai Citarum ditinjau dari *E. Coli* memperlihatkan kecenderungan naik di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung. Selain kadar *E. Coli*, Biological Oxygen Demand (BOD) dan Chemical Oxygen Demand (COD) di Sungai Citarum juga kadarnya tinggi. Tingginya angka BOD mengindikasikan banyak limbah organik yang terkandung dalam sumber air tersebut.

Sebagai upaya penanggulangan secara sederhana, harus dibangun septic tank untuk setiap perumahan atau septic tank komunal di permukiman padat penduduk secara kolektif. Perlu dilakukan revitalisasi pengolahan limbah industri dan ketegasan aparat pemerintah dalam melakukan pengawasan terhadap perusahaan saat mengolah limbahnya, terutama membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

Kata Kunci : *Escherichia Coli* (*E. Coli*), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

ABSTRACT

Water quality CRB is considered to be not in accordance with the Water Quality Standard. The inadequacy of water CRB ascertained due to high levels of pollution. In addition to industrial waste, the highest contributor to the pollution comes from domestic waste. It is seen from the content of fecal coliforms bacteria or Escherichia Coli (E. Coli) in the CRB. CRB water quality conditions in terms of E. coli showed an upward trend in the District Dayeuhkolot Bandung regency. In addition to the levels of E. Coli, Biological Oxygen Demand (BOD) and Chemical Oxygen Demand (COD) The CRB also high levels. The high number of BOD indicates a lot of organic waste contained in the water source.

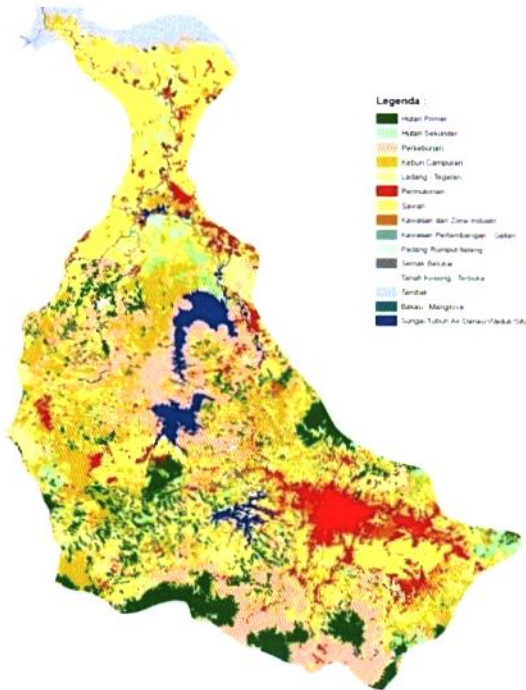
As a simple reduction efforts, should be built septic tanks for each residential or communal septic tanks in densely populated settlements collectively. Need to revitalize industrial waste processing and firmness of government officials in monitoring the company when processing the waste, mainly making wastewater treatment plant (WWTP).

Keywords: *Escherichia Coli* (*E. Coli*), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Waste Water Treatment Plant (WWTP).

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan peta tata guna lahan tampak dibagian hulu Citarum di wilayah cekungan Bandung hutan telah banyak beralih fungsi menjadi perkebunan, kebun campuran maupun ladang. Kepadatan penduduk semakin luas di sekitar kota maupun kabupaten Bandung. Di bagian tengah DAS juga lebih banyak didominasi oleh perkebunan dan ladang. Memasuki hilir sungai setelah Waduk Jatiluhur kondisi tataguna lahan selain jumlah pemukiman yang lebih merata menyebar tampak didominasi oleh persawahan dan zona-zona industri.

Tata guna lahan didasarkan pencatatan BPS Kabupaten Bandung Dalam Angka Tahun 2009, untuk Kecamatan Dayeuhkolot terdapat hutan 1102 hektar, sawah 40 hektar, palawija 47 hektar dan lain-lain 4 hektar.



Gambar 1. Peta Tata Guna Lahan di DAS Citarum Tahun 2009

Pada tahun 2009, jumlah penduduk pada lokasi penelitian yaitu Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung sebesar 103.015 jiwa. Populasi ternak yang ada di Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung terdiri atas sapi, kerbau, ayam, bebek, kelinci, kambing, domba dan ikan. Adapun jumlah masing-masing hewan ternak tersebut disajikan pada tabel berikut ini

Tabel 1. Jumlah Hewan Ternak di Kecamatan Dayeuhkolot

No.	Jenis Peternakan	Jumlah (ekor)
1.	Sapi	2
2.	Kerbau	26
3.	Ayam	8134
4.	Bebek	3832
5.	Kelinci	169
6.	Kambing	24
7.	Domba	346
8.	Ikan	128

Sumber : BPS Kabupaten Bandung Tahun 2009

Pelayanan Air bersih yang dipasok PDAM Kabupaten Bandung sejauh ini belum menjangkau seluruh Kota, Kecamatan dan Pedesaan. Sumber air baku untuk layanan air bersih tersebut berasal dari air permukaan (sungai), air bawah tanah (pemboran) dan mata air. Berikut adalah data hasil pemantauan kualitas air di lokasi Dayeuh kolot.

Tabel 2. Data Kualitas Air Tahun 2006

No.	Parameter	Satuan	07 April 13.55	03 Agt 11.20	20 Nop 09.20
FISIKA					
1	Temperatur	°C	27.6	26.3	29
2	Residu Terlarut	mg/L	476	430	835
3	Residu Tersuspensi	mg/L	54	48	35
KIMIA ANORGANIK					
4	pH	-	8.4	7.5	8
5	BOD	mg/L	64	18	58
6	COD	mg/L	125	207	150
7	DO	mg/L			
8	Total Fosfat, sbg P	mg/L	0.26	0.72	1.32
9	Nitrat	mg/L, NO ₃ -N	tt	0.005	tt
10	Amoniak	mg/L, NH ₃ N	0.12	tt	3.01
11	Arsen	mg/L, As			
12	Kobalt	mg/L, Co			
13	Barium	mg/L, Ba			
14	Boron	mg/L, B	0.11	tt	tt
15	Selenium	mg/L, Se			
16	Kadmium	mg/L, Cd	tt	tt	tt
17	Khrom (IV)	mg/L, Cr	tt	tt	tt
18	Tembaga	mg/L, Cu	tt	tt	tt
19	Besi	mg/L, Fe	1.5	0.52	1
20	Timbal	mg/L, Pb	tt	tt	tt
21	Mangan	mg/L, Mn	0.61	0.54	0.36
22	Air Raksa	mg/L, Hg			
23	Seng	mg/L, Zn	0.04	tt	0.1
24	Khlorida	mg/L, Cl	66	48	315
25	Sianida	mg/L, CN			
26	Flourida	mg/L, F	0.072	0.222	tt
27	Nitrit, sbg N	mg/L, No ₂ -N	0.007	tt	0.015
28	Sulfat	mg/L, SO ₄	107	98	152
29	Klorin Bebas	mg/L			
30	Belerang, sbg H ₂ S	mg/L			
MIKROBIOLOGI					
31	Fecal Coliform	Jml/100mL	2.30E+06	3.80E+05	7.50E+06
32	Total Coliform	Jml/100mL			
RADIOAKTIVITAS					
33	Gross A	Bq/L			
34	Gross B	Bq/L			
KIMIA ORGANIK					
35	Minyak dan Lemak	µg/L	tt	tt	tt
36	Detergent sbg MBAS	µg/L	160	447	3230
37	Senyawa Fenol	µg/L	28	2	24
38	BHC	µg/L			
39	Aldrien/ Dieldrin	µg/L			
40	Chlordane	µg/L			
41	DDT	µg/L			
42	Heptachlor & H. Epoxide	µg/L			
43	Lindane	µg/L			
44	Methoxychlor	µg/L			
45	Endrin	µg/L			
46	Toxaphan	µg/L			

Tabel 3. Data Kualitas Air Tahun 2007

No.	Parameter	Satuan	24 April 11.30	06 Agt 12.55
FISIKA				
1	Temperatur	°C	24	26.5
2	Residu Terlarut	mg/L	128	391
3	Residu Tersuspensi	mg/L	390	58
KIMIA ANORGANIK				
4	pH	-	7.4	7.5
5	BOD	mg/L	3.9	22
6	COD	mg/L	9.4	38
7	DO	mg/L	4.5	0
8	Total Fosfat, sbg P	mg/L	0.031	0.363
9	Nitrat	mg/L, NO ₃ -N	1.3	tt
10	Amoniak	mg/L, NH ₃ N	0.231	6.15
11	Arsen	mg/L, As		
12	Kobalt	mg/L, Co		
13	Barium	mg/L, Ba		
14	Boron	mg/L, B	0.041	0.32
15	Selenium	mg/L, Se		
16	Kadmium	mg/L, Cd	tt	tt
17	Khrom (IV)	mg/L, Cr	tt	tt
18	Tembaga	mg/L, Cu	tt	tt
19	Besi	mg/L, Fe	0.05	1.16
20	Timbal	mg/L, Pb	tt	tt
21	Mangan	mg/L, Mn	0.023	0.584
22	Air Raksa	mg/L, Hg		
23	Seng	mg/L, Zn	tt	0.135
24	Khlorida	mg/L, Cl	22	42.4
25	Sianida	mg/L, CN		
26	Flourida	mg/L, F	0.12	tt
27	Nitrit, sbg N	mg/L, No ₂ -N	0.019	0.013
28	Sulfat	mg/L, SO ₄	7.7	61.7
29	Klorin Bebas	mg/L		
30	Belerang, sbg H ₂ S	mg/L		
MIKROBIOLOGI				
31	Fecal Coliform	Jml/100mL	5.40E+04	8.00E+06
32	Total Coliform	Jml/100mL		
RADIOAKTIVITAS				
33	Gross A	Bq/L		
34	Gross B	Bq/L		
KIMIA ORGANIK				
35	Minyak dan Lemak	µg/L	tt	tt
36	Detergent sbg MBAS	µg/L	106	974
37	Senyawa Fenol	µg/L	tt	tt
38	BHC	µg/L		
39	Aldrien/ Dieldrin	µg/L		
40	Chlordane	µg/L		
41	DDT	µg/L		
42	Heptachlor & H. Epoxide	µg/L		
43	Lindane	µg/L		
44	Methoxychlor	µg/L		
45	Endrin	µg/L		
46	Toxaphan	µg/L		

Tabel 4. Data Kualitas Air Tahun 2008

No.	Parameter	Satuan	25 Apr 11.00	21 Jul 10.43	14 Nop 13.20
	FISIKA				
1	Temperatur	°C	28	28.7	25.3
2	Residu Terlarut	mg/L	202	546	160
3	Residu Tersuspensi	mg/L	56	85	98
	KIMIA ANORGANIK				
4	pH	-	6.3	7.9	7.1
5	BOD	mg/L	6.2	104	14
6	COD	mg/L	16.8	282	81
7	DO	mg/L	2.4	0	4.9
8	Total Fosfat, sbg P	mg/L	0.283	0.784	0.186
9	Nitrat	mg/L, NO ₃ -N	1.3	0.24	1.73
10	Amoniak	mg/L, NH ₃ -N	0.143	4.65	1.73
11	Arsen	mg/L, As			
12	Kobalt	mg/L, Co			
13	Barium	mg/L, Ba			
14	Boron	mg/L, B	0.395	tt	tt
15	Selenium	mg/L, Se			
16	Kadmium	mg/L, Cd	tt	tt	tt
17	Khrom (IV)	mg/L, Cr	tt	tt	tt
18	Tembaga	mg/L, Cu	0.25	0.3	tt
19	Besi	mg/L, Fe	0.24	0.11	tt
20	Timbal	mg/L, Pb	tt	tt	tt
21	Mangan	mg/L, Mn	0.025	0.276	tt
22	Air Raksa	mg/L, Hg			
23	Seng	mg/L, Zn	0.066	tt	tt
24	Klorida	mg/L, Cl	6.4	67	22
25	Sianida	mg/L, CN			
26	Flourida	mg/L, F	0.24	0.188	0.327
27	Nitrit, sbg N	mg/L, NO ₂ -N	0.161	tt	0.086
28	Sulfat	mg/L, SO ₄	26	106	44.4
29	Klorin Bebas	mg/L			
30	Belerang, sbg H ₂ S	mg/L			
	MIKROBIOLOGI				
31	Fecal Coliform	Jml/100mL	2.00E+04	4.20E+03	7.20E+03
32	Total Coliform	Jml/100mL			
	RADIOAKTIVITAS				
33	Gross A	Bq/L			
34	Gross B	Bq/L			
	KIMIA ORGANIK				
35	Minyak dan Lemak	µg/L	1600	90	tt
36	Detergent sbg MBAS	µg/L	159	1260	tt
37	Senyawa Fenol	µg/L	tt	tt	tt
38	BHC	µg/L			
39	Aldrien/ Dieldrin	µg/L			
40	Chlordane	µg/L			
41	DDT	µg/L			
42	Heptachlor & H. Epoxide	µg/L			
43	Lindane	µg/L			
44	Methoxychlor	µg/L			
45	Endrin	µg/L			
46	Toxaphan	µg/L			

II. METODOLOGI

Suatu konsep pengelolaan kualitas air adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa Kualitas Air
yaitu melalui data-data yang ada dan dilihat dari hasil pemeriksaan kualitas air misalnya dari Laboratorium.
2. Mengidentifikasi sumber pencemar
Bahan sisa yang mencemari air sebagian besar berasal dari rumah tangga, pertanian, dan industri dimana jumlah buangan bahan sisa tersebut melampaui kemampuan badan air merombak senyawa penyusun bahan sisa tersebut sehingga menghasilkan pencemaran.
3. Perhitungan Beban Pencemar
Dengan memperhitungkan potensi beban pencemaran yang berasal dari :
 - a. Domestik/ penduduk
 - b. Industri
 - c. Peternakan
 - d. Rumah Potong Hewan
 - e. Pertanian
4. Pemodelan Kualitas Air
5. Perencanaan Program Pengelolaan Kualitas Air
6. Perhitungan Daya Tampung Beban Pencemar Air

Penentuan Status Mutu Air dengan Metode STORET prinsipnya adalah membandingkan antara data kualitas air dengan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya. Prosedur penggunaan metode STORET :

Untuk Metode keseimbangan ion didasarkan bahwa air bersifat netral, sehingga jumlah muatan ion positif (kation) yang ada dalam air harus sama dengan jumlah muatan ion negatif (anion). Dalam perhitungan keseimbangan ion yang telah dilaksanakan, kation dan anion yang diperhitungkan adalah kation-kation yang kadarnya besar, yaitu Natrium, Kalium, Kalsium dan Magnesium, sedangkan anion yang kadarnya relatif besar yaitu Bikarbonat, Klorida, Sulfat dan Nitrat. Rumus yang diterapkan dalam perhitungan keseimbangan ion adalah sebagai berikut:

$$(jumlah\ anion - jumlah\ kation) < 0.1065 + (0.0155 \times jumlah\ anion)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Analisis Kualitas Air

Analisis kualitas air dilakukan dengan penentuan Status Mutu Air Metode STORET.

Hasil analisis menunjukkan bahwa lokasi Dayeuhkolot untuk kriteria mutu kelas I, II, III dan IV termasuk dalam kategori cemar berat. Untuk hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Perhitungan Skoring dengan Metode Storet Tahun 2006

No. Parameter		Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas dari PPN No. 82/ 2001										Tahun 2006																
		Kelas										Skor Kelas I			Skor Kelas II			Skor Kelas III			Skor Kelas IV							
		I	II	III	IV	07 April 13.55	03 Agt 11.20	20 Nop 09.20	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata								
		Deviasi 3 1000 50	Deviasi 3 1000 50	Deviasi 3 1000 50	Deviasi 5 2000 400	Satuan																						
1	FISIKA Temperatur					27,6	26,3	29	26,3	29	27,6333	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	°C																						
		50	50	50	400	mg/L																						
2	Residu Terlarut					476	430	835	430	835	580,333	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	mg/L																						
		50	50	50	400	mg/L																						
3	Residu Tersuspensi					34	48	35	35	54	45,5667	0	-2	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	mg/L																						
		50	50	50	400	mg/L																						
KIMIA ANORGANIK	pH					8,4	7,5	8	7,5	8,4	7,96667	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
		6-9	6-9	6-9	5-9	mg/L																						
		2	3	6	12	mg/L																						
		10	25	50	100	mg/L																						
		6	4	3	0	mg/L																						
		0,2	0,2	0,2	0,2	mg/L																						
		10	10	10	20	mg/L, NO ₃ -N																						
		0,5	0,5	0,5	1	mg/L, NH ₃ -N																						
		0,05	0,2	0,2	0,2	mg/L, As																						
		0,05	0,2	0,2	0,2	mg/L, Cu																						
KIMIA ORGANIK	Total Fosfat, sbg P					0,76	0,72	1,32	0,26	1,32	0,76667	4	-4	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	mg/L, NO ₃ -N																						
		50	50	50	400	mg/L, NH ₃ -N																						
		0,2	0,2	0,2	0,2	mg/L, As																						
		10	10	10	20	mg/L, B																						
		0,05	0,05	0,05	0,05	mg/L, Se																						
		0,01	0,01	0,01	0,01	mg/L, Cd																						
		0,05	0,05	0,05	0,05	mg/L, Cr																						
		0,02	0,02	0,02	0,2	mg/L, Fe																						
		0,3	0,3	0,3	1	mg/L, Pb																						
MİKROBIOLOGI	Fecal Coliform					0,61	0,54	0,36	0,36	0,61	0,50333	4	-4	0	0	0	0	0	0	0								
		100	1000	1000	2000	mpn/100ml																						
		50	5000	5000	10000	mpn/1000ml																						
		0,001	0,002	0,002	0,005	mg/L, Hg																						
		0,05	0,05	0,05	0,05	mg/L, Zn																						
		600	600	600	1	mg/L, Cl																						
		0,02	0,02	0,02	0,02	mg/L, CN																						
		0,5	0,5	0,5	1,5	mg/L, F																						
		0,05	0,05	0,05	0,05	mg/L, No ₃ -N																						
		400	400	400	1	mg/L, SO ₄																						
RADIOAKTIVITAS	Gross A					0,04	0,1	0,1	0,1	0,04667	0	-4	0	0	0	0	0	0	0	0								
		0,03	0,03	0,03	0,03	Bq/L																						
		0,002	0,002	0,002	0,002	Bq/L																						
		100	100	100	2000	mpn/100ml																						
RADIOAKTIVITAS	Gross B					2,30E+06	3,80E+05	7,50E+06	3800000	7500000	3393333	-6	-18	-30	-6	-18	-30	-6	-18	-30								
		100	1000	1000	2000	mpn/1000ml																						
		50	5000	5000	10000	mpn/10000ml																						
		0,1	0,1	0,1	0,1	Bq/L																						
KIMIA ORGANIK	Minyak dan Lemak					160	447	3230	160	3230	1279	0	-4	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	µg/L																						
		200	200	200	1	µg/L																						
		210	210	210	210	µg/L																						
		1	1	1	1	µg/L																						
		17	17	17	17	µg/L																						
		2	2	2	2	µg/L																						
		18	18	18	18	µg/L																						
		56	56	56	56	µg/L																						
		35	35	35	35	µg/L																						
KIMIA ORGANIK	Detergen sbg MBAS					28	24	2	24	28	18	0	-4	0	0	0	0	0	0	0								
		1000	1000	1000	2000	µg/L																						
		200	200	200	1	µg/L																						
		210	210	210	210	µg/L																						
		1	1	1	1	µg/L																						
		17	17	17	17	µg/L																						
		2	2	2	2	µg/L																						
		18	18	18	18	µg/L																						
		56	56	56	56	µg/L																						
		35	35	35	35	µg/L																						
KIMIA ORGANIK	Heptachlor & H. Epoxide																											
		1000	1000	1000	2000	µg/L																						
		200	200	200	1	µg/L																						
		210	210	210	210	µg/L																						
		1	1	1	1	µg/L																						
		17	17	17	17	µg/L																						
KIMIA ORGANIK	Endrin																											
		1000	1000	1000	2000	µg/L																						
		200	200	200	1	µg/L																						
		210	210	210	210	µg/L																						
KIMIA ORGANIK	Toxaphen																											
		1000	1000	1000	2000	µg/L																						
		200	200	200	1	µg/L																						
		210	210	210	210	µg/L																						
Jumlah negatif seluruh parameter																					-188	D	-136	D	-114	D	-70	D

Tabel 6. Perhitungan Skoring dengan Metode Storet Tahun 2007

No.	Parameter	Satuan	Kelas				Skor Kelas I				Skor Kelas II				Skor Kelas III				Skor Kelas IV					
			I	II	III	IV	Max	Rata-rata	Min	Skor	Max	Rata-rata	Min	Skor	Max	Rata-rata	Min	Skor	Max	Rata-rata	Min	Skor		
Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas dari PPN No. 82/ 2001																								
Tahun 2007																								
1	Temperatur	°C	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 3	Deviasi 5	24	26,5	25,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2	Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	128	391	259,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	58	390	224	-2	-6	-10	-2	-6	-10	-2	-6	-10	-2	-6	-10	-2		
KIMIA ANORGANIK																								
4	pH		6-9	6-9	6-9	5-9	7,4	7,5	7,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
5	BOD	mg/L	3	3	6	12	3,2	7,2	2,2	-4	-4	-12	-4	-4	-12	-4	-4	-12	-4	-4	-12	-4		
6	COD	mg/L	10	25	50	100	9,4	38	23,7	0	0	-4	0	0	-4	0	0	-4	0	0	0	0		
7	DO	mg/L	6	4	3	0	4,5	0	2,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
8	Total Fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	0,031	0,363	0,137	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
9	Nitrat	mg/L, NO ₃ -N	10	10	20	20	1,3	tt	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
10	Amoniak	mg/L, NH ₃ -N	0,5	(-)	(-)	(-)	0,231	6,15	3,1905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
11	Arsen	mg/L, As	0,05	1	1	1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	Kobalt	mg/L, Co	0,2	0,2	0,2	0,2	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
13	Barium	mg/L, Ba	1	1	1	1	0,041	0,32	0,1805	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	Boron	mg/L, B	1	1	1	1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
15	Selenium	mg/L, Se	0,01	0,05	0,05	0,05	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
16	Kadmium	mg/L, Cd	0,01	0,01	0,01	0,01	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	Krom (IV)	mg/L, Cr	0,05	0,05	0,05	1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18	Tembaga	mg/L, Cu	0,02	0,02	0,02	0,2	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
19	Besi	mg/L, Fe	0,3	(-)	(-)	(-)	0,05	1,16	0,605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
20	Timbal	mg/L, Pb	0,03	0,03	0,03	0,1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
21	Mangan	mg/L, Mn	0,1	0,02	0,02	0,005	0,023	0,584	0,3035	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
22	Air Raksa	mg/L, Hg	0,001	0,002	0,002	0,005	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
23	Seng	mg/L, Zn	0,05	0,05	0,05	2	tt	0,135	0,0675	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
24	Klorida	mg/L, Cl	600	(-)	(-)	(-)	22	42,4	32,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
25	Sulfida	mg/L, S ₂	0,02	0,02	0,02	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
26	Flourida	mg/L, F	0,5	1,5	1,5	(-)	0,12	0,12	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
27	Nitrit sbg N	mg/L, NO ₂ -N	0,05	0,05	0,05	(-)	0,019	0,013	0,019	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
28	Sulfat	mg/L, SO ₄	400	(-)	(-)	(-)	7,7	61,7	34,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
29	Klorin Bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
30	Belerang sbg H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MIKROBIOLOGI																								
31	Fecal Coliform	lm/100ml	100	1000	2000	2000	5,40E+04	8,00E+06	40270000	-6	-6	-18	-6	-6	-18	-6	-6	-18	-6	-6	-18	-6		
32	Total Coliform	lm/100ml	1000	5000	10000	10000	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RADIOAKTIVITAS																								
33	Gross A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
34	Gross B	Bq/L	1	1	1	1	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
KIMIA ORGANIK																								
35	Minyak dan Lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
36	Detergen sbg MeAS	ug/L	200	200	200	(-)	106	974	540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
37	Senyawa Fenol	ug/L	1	1	1	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
38	BHC	ug/L	210	210	210	210	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
39	Aldrem/ Dieldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
40	Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
41	DDT	ug/L	2	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
42	Hepaichlor & H Epoxide	ug/L	18	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
43	Urthane	ug/L	56	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
44	Methoxychlor	ug/L	35	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
45	Endrin	ug/L	1	4	4	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
46	Toxaphan	ug/L	5	(-)	(-)	(-)	tt	tt	tt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Jumlah negatif seluruh parameter																								
Kelas																								
											-160				-104				-82				-62	
											D				D				D				D	

Tabel 7. Perhitungan Skoring dengan Metode Storet Tahun 2008

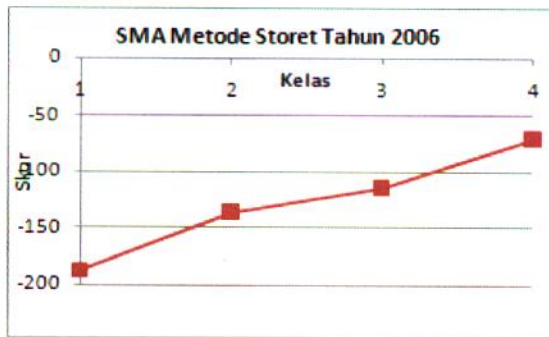
No.	Parameter	Satuan	Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas dari PPNo. 82/ 2001				Tahun 2008												
			Kelas				Skor Kelas I			Skor Kelas II			Skor Kelas III			Skor Kelas IV			
			I	II	III	IV	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata	Min	Max
1	Temperatur	°C	Deviasi 3 1000	Deviasi 3 1000	Deviasi 3 1000	Deviasi 5 2000	28 287	25,3	75,3	28,7	2,7	33,3	0	0	0	0	0	0	0
2	Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	202	546	160	546	302,667	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Residu Terpadam	mg/L	50	50	50	400	56	85	98	79,6667	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	pH		6-9	6-9	6-9	5-9	6,3	7,9	7,1	6,3	7,1	7,1	0	0	0	0	0	0	0
5	BOD	mg/L	2	3	6	12	6,2	10,4	14	6,2	10,4	4,1	4	4	4	4	4	4	4
6	COD	mg/L	10	25	50	100	16,8	28,2	81	16,8	28,2	126,6	4	4	4	4	4	4	4
7	DO	mg/L	6	4	3	0	2,4	0	4,9	0	4,9	2,43333	0	0	0	0	0	0	0
8	Total Fosfat, sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	0,283	0,784	0,186	0,186	0,784	0,41767	0	0	0	0	0	0	0
9	Nitrat	mg/L, NO ₃ -N	10	10	20	20	1,3	0,24	1,73	1,09	1,73	1,09	0	0	0	0	0	0	0
10	Amoniak	mg/L, NH ₃ -N	0,5	(-)	(-)	(-)	0,143	4,65	1,73	0,143	4,65	2,17433	0	0	0	0	0	0	0
11	Arsen	mg/L, As	0,05	1	1	1	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
12	Kobalt	mg/L, Co	0,2	0,2	0,2	0,2	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
13	Barium	mg/L, Ba	1	(-)	(-)	(-)	0,395	tt	tt	0,395	0,13167	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Boron	mg/L, B	1	1	1	1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0	0
15	Selenium	mg/L, Se	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0	0	0	0	0
16	Kadmium	mg/L, Cd	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0	0	0	0	0	0	0
17	Kromium (IV)	mg/L, Cr	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0	0	0	0	0	0
18	Tembaga	mg/L, Cu	0,3	(-)	(-)	(-)	0,24	0,11	0,24	0,11	0,24	0,11667	0	0	0	0	0	0	0
19	Besi	mg/L, Fe	0,3	0,3	0,3	0,3	0,24	0,11	0,24	0,11	0,24	0,11667	0	0	0	0	0	0	0
20	Timbal	mg/L, Pb	0,03	0,03	0,03	0,03	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
21	Mangan	mg/L, Mn	0,1	(-)	(-)	(-)	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
22	Air Raksa	mg/L, Hg	0,001	0,001	0,001	0,001	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
23	Segi	mg/L, Zn	0,05	0,05	0,05	0,05	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
24	Klorida	mg/L, Cl	600	600	600	600	6,4	67	6,4	67	31,8	0	0	0	0	0	0	0	0
25	Staniida	mg/L, Sn	0,02	0,02	0,02	0,02	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
26	Fluorida	mg/L, F	0,5	1,5	1,5	1,5	0,24	0,188	0,327	0,188	0,327	0,25167	0	0	0	0	0	0	0
27	Nitrit, sbg N	mg/L, NO ₂ -N	0,05	0,05	0,05	0,05	0,161	0,086	0,161	0,086	0,161	0,08233	0	0	0	0	0	0	0
28	Sulfat	mg/L, SO ₄	400	(-)	(-)	(-)	26	106	44,4	26	106	58,8	0	0	0	0	0	0	0
29	Klorin Bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,03	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
30	Belerang, sbg H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,025	0,276	0,025	0,276	0,025	0,276	0	0	0	0	0	0	0
31	MIKROBIOLOGI	fml/100ml	100	1000	1000	2000	2,00E+04	4,20E+03	7,20E+03	4,20E+03	7,20E+03	1,05E+04	6	6	6	6	6	6	6
32	Total Coliform	fml/100ml	1000	1000	1000	10000	2,00E+04	4,20E+03	7,20E+03	4,20E+03	7,20E+03	1,05E+04	6	6	6	6	6	6	6
33	Gross A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0
34	Gross B	Bq/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
35	KIMIA ORGANIK	µg/L	1000	1000	1000	1000	1600	90	1600	90	1600	563,333	0	0	0	0	0	0	0
36	Minyak dan Lemak	µg/L	200	200	200	200	159	1260	159	1260	473	0	0	0	0	0	0	0	0
37	Detergent sbg MBAS	µg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
38	Senyawa Fenol	µg/L	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210	0	0	0	0	0	0	0
39	BHC	µg/L	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	0	0	0	0	0	0
40	Aldrin/Dieldrin	µg/L	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0
41	DDT	µg/L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
42	Heptachlor & H. Epoxide	µg/L	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	0	0	0	0	0	0
43	Lindane	µg/L	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	0	0	0	0	0	0	0
44	Methoxychlor	µg/L	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	0	0	0	0	0	0	0
45	Endrin	µg/L	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
46	Toxaphan	µg/L	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah negatif seluruh parameter							-184			-152			-126			-86			
Kelas							D			D			D			D			

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil Skoring

Kelas	Total Skoring		
	Tahun 2006	Tahun 2007	Tahun 2008
Kelas I	-188	-160	-184
Kelas II	-136	-104	-152
Kelas III	-114	-82	-126
Kelas IV	-70	-62	-86

2. Kecenderungan Status Mutu Air (SMA)

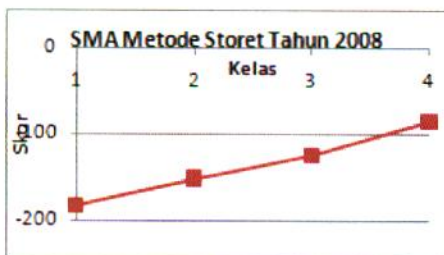
Kecenderungan Status Mutu Air (SMA) berdasarkan kelas Status Mutu Air adalah sebagai berikut



Gambar 2. Status Mutu Air Tahun 2006

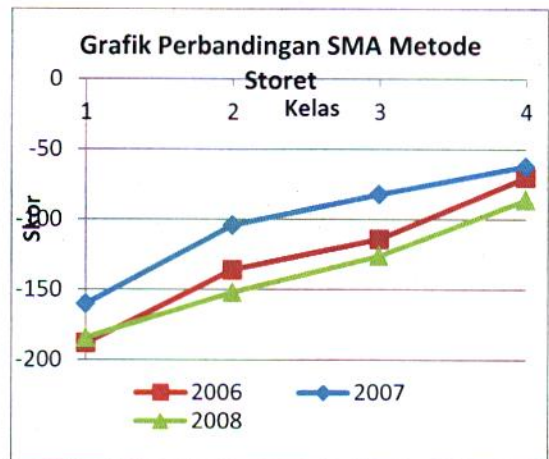


Gambar 3. Status Mutu Air Tahun 2007



Gambar 4. Status Mutu Air Tahun 2008

Perbandingan kecenderungan Status Mutu Air (SMA) berdasarkan tahun pengukuran dapat dilihat pada grafik di bawah ini



Gambar 5. Grafik Perbandingan SMA untuk Tahun 2006, 2007 dan 2008

3. Parameter yang tidak Memenuhi Baku Mutu Air

Tahun 2006	Tahun 2007	Tahun 2008
Residu Tersuspensi	Residu Tersuspensi	Residu Tersuspensi
BOD	BOD	BOD
COD	COD	COD
Total Fosfat	DO	DO
Amoniak	Total Fosfat	Total Fosfat
Tembaga	Amoniak	Amoniak
Besi	Tembaga	Tembaga
Mangan	Besi	Timbal
Seng	Mangan	Seng
Nitrit	Seng	Nitrit
Koli Tinta	Nitrit	Koli Tinta
Deterjen	Koli Tinta	Deterjen
Senyawa Fenol	Senyawa Fenol	Minyak dan Lemak
Timbal		Mangan
Air Raksa		Air Raksa
Sianida		Sianida

Tabel 12. Parameter yang tidak Memenuhi Baku Mutu Air.

4. Analisis Beban Pencemar

Dari data-data lokasi kajian diketahui :

- Jumlah penduduk = 103.015 jiwa
- Efisiensi = 90 %
- Q = 0,0067 L/s
- C = 242 gr BOD/L

40 % jumlah penduduk menggunakan septic tank = 41.206

- Hutan = 1.102 ha
- Sawah = 40 ha
- Pertanian = 47 ha
- Palawija = 4 ha
- Ternak sapi = 2 ekor

Ternak kerbau	= 26 ekor
Ternak ayam	= 8134 ekor
Ternak bebek	= 3832 ekor
Ternak Kelinci	= 169 ekor
Ternak kambing	= 24 ekor
Ternak domba	= 346 ekor
Ternak ikan	= 128 ekor

Maka beban pencemar dihitung sebagai berikut:

A. Penduduk

Klasifikasi Emisi

Urban	Kota	Tinggi	40	gBOD/jiwa/hari
Sub-Urban	Pinggiran Kota	Sedang	32,5	gBOD/jiwa/hari
Rural	Daerah pedalaman	Rendah	25	gBOD/jiwa/hari

a. Tidak menggunakan septic tank

$$\begin{aligned} \text{PBPP} &= \alpha \times \text{jumlah penduduk} \times \text{emisi} \\ &= 741.708 \text{ gr BOD/hari.} \end{aligned}$$

b. Menggunakan septic tank

$$\begin{aligned} \text{PBPP} &= \alpha \times \text{jumlah penduduk} \times \text{emisi} \times (1 - E) \\ &= 49.447 \text{ gr BOD/hari.} \end{aligned}$$

B. Pertanian

Tabel 13. Nilai Emisi untuk Masing-masing Jenis Pertanian

No.	Jenis Pertanian	Limbah Pertanian				
		BO D	N	P	TSS	Pestisida
		(kg/ha/musim tanam)				(L/ha/musim tanam)
1	Sawah (Jerami padi yang membusuk)	225	20	10	0,04	0,16
2	Palawija (Humus yang terkikis)	125	10	5	2,4	0,08
3	Perkebunan lain (Humus yang terkikis)	32,5	3	1,5	1,6	0,024

a. Sawah

$$\begin{aligned} \text{PBPPth} &= P \times E \\ &= 18.000 \text{ kg/tahun} \end{aligned}$$

b. Palawija

$$\begin{aligned} \text{PBPPth} &= P \times E \\ &= 500 \text{ kg/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total PBPPth} &= (18.000 + 5875 + 130) / 365 \text{ hari} \\ &= 65,77 \text{ kg BOD/ha/hari.} \end{aligned}$$

C. Perternakan

Tabel 14. Nilai Emisi untuk Masing-masing Jenis Ternak

Jenis	Koli Total	BOD	COD	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N-org	N-Total	P-Total
Ternak	(jml/ekor/hari)	(gr/ekor/hari)							
Kerbau	9.2E+06	206.71	529.19	0.01037	0.17417	2.2046	0.2063	2.599	0.390
Sapi	3.7E+06	292	716.50	0	0.18333	0.6067	0.1400	0.933	0.153
Kuda	5.0E+05	226	558.10	0	0.08958	37.6792	0.2313	38.083	0.306
Domba	2.1E+05	55.68	136.23	0	0.03333	0.2175	0.0258	0.278	0.063
Kambing	2.0E+05	34.1	92.91	0.00272	0.07500	1.4683	0.0258	1.624	0.115
Ayam	4.3E+04	2.36	5.59	0	0.00110	0.0006	0.0003	0.002	0.003
Angsa	8.0E+04	2.46	6.67	0.00072	0.00270	0.1208	0.0019	0.061	0.006
Bebek	1.0E+05	0.88	2.22	0	0.00059	0.0003	0.0003	0.001	0.005

- a. Sapi
 $PBP_{th} = T \times E$
 $= 584 \text{ gr BOD/hari}$
 - b. Kerbau
 $PBP_{tk} = T \times E$
 $= 5374,46 \text{ gr BOD/hari}$
 - c. Ayam
 $PBP_{tk} = T \times E$
 $= 19.196,24 \text{ gr BOD/hari}$
 - d. Bebek
 $PBP_{tk} = T \times E$
 $= 3372,16 \text{ gr BOD/hari}$
 - e. Kambing
 $PBP_{tk} = T \times E$
 $= 818,4 \text{ gr BOD/hari}$
 - f. Domba
 $PBP_{tk} = T \times E$
 $= 19.265,28 \text{ gr BOD/hari}$
- Total $PBP_{tk} = \text{Total} \times E$
 $= (584 + 5374,46 + 19.196,24 + 3372,16 + 818,4 + 19.265,28) \times (1 - 0,75)$
 $= 12.152,64 \text{ gr BOD/hari}$
 $= 12,15 \text{ kg BOD/hari}$

D. Lahan

Tabel 15. Nilai Emisi untuk Masing-masing Jenis Tataguna Lahan

Jenis Tataguna Lahan	Nilai Emisi	Satuan
Lahan padi	2,25	kgBOD/ha/hari
Hutan	0,1625	kgBOD/ha/hari
Ladang perkebunan	0,475	kgBOD/ha/hari
Semak	0,075	kgBOD/ha/hari
Rumput	0,055	kgBOD/ha/hari
Permukiman	3,5	kgBOD/ha/hari
Industri	30,24	kgBOD/ha/hari

- a. Hutan
 $PBP_{Ihn} = L \times E$
 $= 179,075 \text{ kg BOD/ha/hari}$
- b. Industri
 $PBP_i = L \times E$
 $= 3144,96 \text{ kgBOD/ha/hari}$
- c. Pertanian
 $PBP_p = L \times E$
 $= 105,75 \text{ kgBOD/ha/hari}$

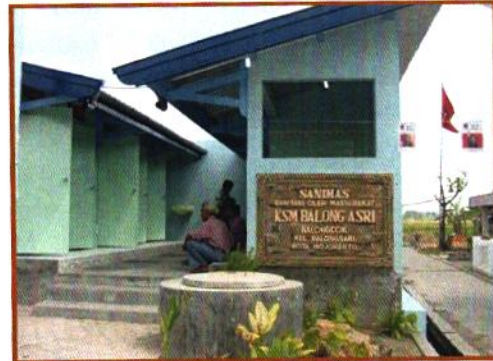
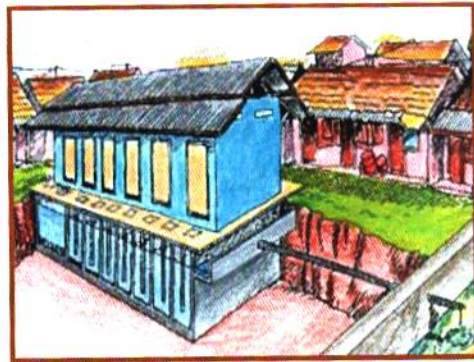
Berdasarkan Parameter yang ditentukan PP No. 82/2001 pada Sungai Citarum khususnya pada lokasi Kecamatan Dayeuhkolot Kabupaten Bandung, sebagian besar tidak memenuhi kriteria Baku Mutu Air yakni nilai scoring lebih besar dari -31. Dari Tahun 2006 sampai dengan tahun 2008 termasuk kedalam kelas 'D' yang sifatnya 'buruk' dengan kondisi 'cemar berat'. Rata-rata kondisi SMA dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2008 semakin tercemar.

Sebagai upaya penanggulangan secara sederhana, harus dibangun septic tank untuk setiap perumahan atau septic tank komunal di permukiman padat penduduk secara kolektif. Bagi daerah yang belum mempunyai septic tank, dibuat pengolahan limbah cair domestik terpadu. Perlu dilakukan revitalisasi pengolahan limbah industri dan ketegasan aparat pemerintah dalam melakukan pengawasan terhadap perusahaan saat mengolah limbahnya, terutama membuat instalasi pengolahan air limbah (IPAL).

Berikut salah beberapa alternatif sistem pembuangan limbah domestik sistem komunal sebagai berikut :

1. MCK umum

Terdiri dari sejumlah pintu jamban, dapat dilengkapi kamar mandi, sarana cuci dan pengolahan air limbah. Setiap jamban melayani 6 KK (25 orang). Sesuai untuk pemukiman yang kebanyakan tidak memiliki jamban.



Gambar 6. Pembuatan MCK umum

2. Septitank Bersama

Air limbah dialirkan melalui pipa ke septiktank, yang dibangun di bawah tanah. Dalam septiktank terdapat dua proses pengolahan: pengendapan dan pengapungan. Air limbah yang berada di tengah (bagian bersih) mengalir keluar.



Gambar 7. Pembuatan septitank bersama

3. Pengelolaan Sampah

Proses penguraian sampah dari bentuk organik menjadi bentuk anorganik tersebut dapat dipercepat dengan penerapan teknologi pengomposan, melalui kegiatan aktif mikroba aerob atau anaerob (bakteri, jamur). Untuk melaksanakan pengelolaan sampah terpadu berbasis masyarakat, diperlukan kegiatan pemberdayaan secara terprogram, terpadu, dan

berkelanjutan sehingga dapat dicapai perubahan perilaku masyarakat dalam program 3R.

4. Pengelolaan Limbah Peternakan

Penanganan limbah ternak akan spesifik pada jenis/ spesies, jumlah ternak, tatalaksana pemeliharaan, areal tanah yang tersedia untuk penanganan limbah dan target penggunaan limbah. Penanganan limbah padat dapat diolah menjadi kompos, yaitu dengan menyimpan atau menumpuknya, kemudian diaduk-aduk atau dibalik-balik.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak C. 1995, Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010, tanggal 19 April 2010.

Undang - Undang No. 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air.