

**ANALISIS PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERHADAP
KUALITAS AIR DAN PENCEMARAN LOGAM PADA AIR BAKU
PDAM BUARAN, PULOGADUNG, DAN PEJOMPOGAN**

**Oleh:
LILIK SULISTYOWATI**



**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1996**

**ANALISIS PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERHADAP
KUALITAS AIR DAN PENCEMARAN LOGAM PADA AIR BAKU
PDAM BUARAN, PULOGADUNG, DAN PEJOMPOGAN**



**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1996**

RINGKASAN

LILIK SULISTYOWATI. Analisis Pengelolaan Lingkungan Terhadap Kualitas Air dan Logam Di Saluran Induk Tarum Barat Cawang (Di bawah bimbingan MUCHAMMAD SRI SAENI, sebagai ketua, OTENG HARIDJAJA dan SAID RUSLI sebagai anggota)

Tujuan Penelitian Analisis Pengelolaan Lingkungan Terhadap Kualitas Air dan Pencemaran Logam Pada Air Baku PDAM Buaran, Pulogadung, dan Pejompongan. Adalah untuk mengetahui kualitas air dan kandungan logam terutama oleh logam Mn pada air baku Saluran Induk Tarum Barat Cawang (STIB-Cawang). Dari penelitian ini ingin dilihat juga pengelolaan lingkungan STIB-Cawang yang dikelola oleh Perum Otorita Jatiluhur terhadap kualitas air. Kegunaan penelitian ini adalah sebagai informasi (masukan) dan dasar kebijaksanaan dalam rangka mengatasi kesulitan air bagi PDAM dan POJ serta Pemerintah Daerah Tk II Bekasi untuk memelihara lingkungan dan untuk menentukan cara pengolahan air tersebut.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode survai untuk pengamatan lapangan, pengambilan contoh (sampel) air, pengambilan kuesioner, dan wawancara. Kuesioner

mencakup pertanyaan tentang kebiasaan membuang limbah rumah tangga (limbah domestik) dan kesadaran terhadap pengelolaan STIB-Cawang. Kualitas lingkungan dianalisis dengan menggunakan metode National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) (Ott, 1978).

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa :

(1) Kualitas lingkungan SITB-Cawang (Wilayah B) Tahun 1995 adalah kategori sedang nilai indeks terletak (50 - 70) baik musim hujan maupun kemarau. Pada wilayah A yaitu Tarum Barat, sungai Bekasi, Bendung Bekasi rata-rata indeks kualitas air buruk (43-55). Pada wilayah C yaitu Ciliwung sebelum SITB-Cawang, Ciliwung sesudah SITB-Cawang inlet Pejompongan rata-rata nilai indeks buruk (27-40).

Kandungan Kadar logam khususnya Mn telah melampaui nilai baku mutu, yaitu pada musim hujan rata-rata kadar Mn sebesar 0,22 mg/l dan musim kemarau 0,12 mg/l nilai baku mutu yang ada sebesar 0,05 mg/l. Hal ini dapat berpengaruh karena keberadaan industri di daerah penelitian sebanyak 70 jenis industri yang terdiri dari bermacam-macam industri dan membuang limbah di devisi Pengairan Barat.

Berdasarkan kesimpulan masih adanya dalam Mn air bersih yang melampaui baku mutu, maka disarankan Pengelolaan Lingkungan Saluran Induk Tarum Barat II-Cawang dilakukan secara terpadu baik dengan pihak pengelola maupun masyarakat yang terlibat.

- (2) Pengolahan air baku menjadi air bersih dipergunakan teknik aerasi.



**ANALISIS PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERHADAP
KUALITAS AIR DAN PENCEMARAN LOGAM
PADA AIR BAKU PDAM BUARAN, PULOGADUNG,
DAN PEJOMPONGAN**



Oleh

LILIK SULISTYOWATI

Tesis ini salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

PROGRAM PASCASARJANA INSTITUT PERTANIAN BOGOR

**BOGOR
1996**

Judul Penelitian : ANALISIS PENGELOLAAN LINGKUNGAN TERHADAP KUALITAS AIR DAN LOGAM PADA AIR BAKU PDAM BUARAN, PULOGADUNG, DAN PEJOMPONGAN.

N a m a : LILIK SULISTYOWATI

Nomor Pokok : 93121

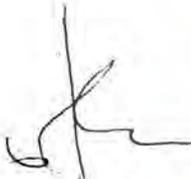
Program Studi : PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN

Menyetujui:

1. Komisi Pembimbing


Prof. DR. Ir. M. Sri Saeni, MS

Ketua

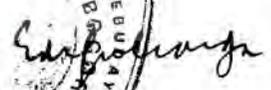

DR. Ir. Oteng Haridjaja, MSc
Anggota


Ir. Said Rusli, MA
Anggota

2. Ketua Program Studi


Prof. DR. Ir. F.G. Suratmo, MF

3. Direktur Program Pascasarjana


Prof. DR. Ir. Edi Guhardja



Tanggal Lulus : 19 Desember 1996

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 5 September 1959 di Trenggalek, Jawa Timur sebagai anak kedua dari 6 bersaudara dari keluarga Redjad Darmodjadmika dan Sudarminah.

Riwayat pendidikan mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) tamat tahun 1973 di SDN I Semampir, Kediri, Jawa Timur, Tamat SMPN II Kediri, tahun 1976, dan SMAN II Kediri tahun 1979 Jawa Timur. Penulis memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kimia 1984 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IKIP Jakarta. Pada tahun 1987, Penulis diangkat menjadi staf pengajar di FKIP-Universitas Terbuka Jurusan Kimia dari tahun 1987 hingga sekarang.

Pada tahun 1993 penulis mendapat kesempatan melanjutkan Studi Magister Sains ke Institut Pertanian Bogor (IPB) Bogor dalam bidang Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL).

Bogor, Nopember 1996.

Penulis,

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadapan Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, berkat dan karuniaNya kepada kita semua, sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini disampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. M.S. Saeni MS, selaku Ketua Komisi Pembimbing, Dr, Ir, Oteng Haridjaja, MSc, dan Ir. Said Rusli, MA selaku anggota Komisi Pembimbing, atas segala bimbingan, petunjuk, bantuan dan motivasi, sehingga dapat diselesaikan.

Bersama ini disampaikan pula ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Terbuka.
2. Dekan FKIP Universitas Terbuka.
3. Kepala Pengujian Universitas Terbuka, atas segala fasilitas yang telah diberikan.
4. Team Manajemen Program Doktor (TPMD) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Republik Indonesia yang telah memberikan biaya studi selama 2 tahun 3 bulan dan Yayasan Supersemar yang memberikan bantuan dana penelitian dan penulisan tesis;

5. Direksi Pengelola POJ, Biro Bina EPL Ir. Zainal Arifin Hs, CES, Kepala Seksi POJ Bendung-Bekasi (Saluran Induk Tarum Barat II), Bapak Abdullah dan Staf, Bapak Poniran, dan Bapak Sumadi.
6. Direksi PAM JAYA dan Staf, Ir. Agus, Ir. Juniari Fiptiwati, SSI.
7. Kepada teman seperjuangan Ir. Hani Adiati, MSi, Ir. Suharto Sarwan, MSi, Ir. Toha Anggara, MEd, Tisna SH, bapak Mujiman, dan teman-teman PSL angkatan 1993.

Pada kesempatan ini pula, saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak dan Ibu penulis teristimewa buat suami dan putra-putri terkasih, Ir. Alfred Bawole, MSc, Andreas Bawole, Andrian Kristanto Bawole, serta putri kami Alicia Adriani Bawole, serta Bapak, Ibu mertua yang telah mendorong memberi bantuan secara moril maupun materiil.

Bogor, Nopember 1996.

Penulis,

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Kasih yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan, sehingga penulisan tesis ini dapat diselesaikan.

Pelayanan Air bersih di daerah perkotaan seperti DKI sangat dibutuhkan oleh masyarakat dan perlu pelayanan yang baik (lancar) dan terjamin. Kendala yang dihadapi PDAM Pejompongan adalah rendahnya kualitas air baku dari Sungai Ciliwung, sehingga memerlukan air baku pencuci (penggelontor) dari Saluran Induk Tarum Barat. Supaya diperoleh air yang bermanfaat dan bersih (layak sebagai air minum) sebelum diolah.

Karena itu dirasakan pentingnya penelitian ini untuk meringankan beban masyarakat dan pemerintah terkait. Dengan terungkapnya keadaan kualitas air baku dan air bersih (produksi PAM JAYA), sehingga masyarakat memperoleh air yang lebih baik dari saat sekarang (yang memenuhi syarat kualitas air untuk air minum).

Kepada Prof. DR. IR. M. Sri Saeni, MS, selaku Ketua Pembimbing, DR. Ir. Oteng Haridjaja MSc, dan Ir Said Rusli, MA selaku Anggota Pembimbing diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dan petunjuknya

dalam penulisan tesis ini. Semoga tulisan ini dapat bermantaaaf bagi yang memerlukannya.

Bogor, Nopember 1996.

Penulis,



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xviii
KATA PENGANTAR	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	6
1.3. Kegunaan Penelitian.....	7
1.4. Hipotesis.....	7
1.5. Kerangka Pemikiran.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengelolaan Lingkungan Hidup.....	10
2.2. Pencemaran Lingkungan.....	11
2.3. Pencemaran Air.....	12
2.4. Kualitas Lingkungan.....	21
2.5. Kesadaran Masyarakat.....	25
III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN	
3.1. Keadaan Umum Wilayah Penelitian.....	28
3.2. Curah Hujan.....	32

3.3. Debit Air.....	33
3.4. Data Sosial Ekonomi	34

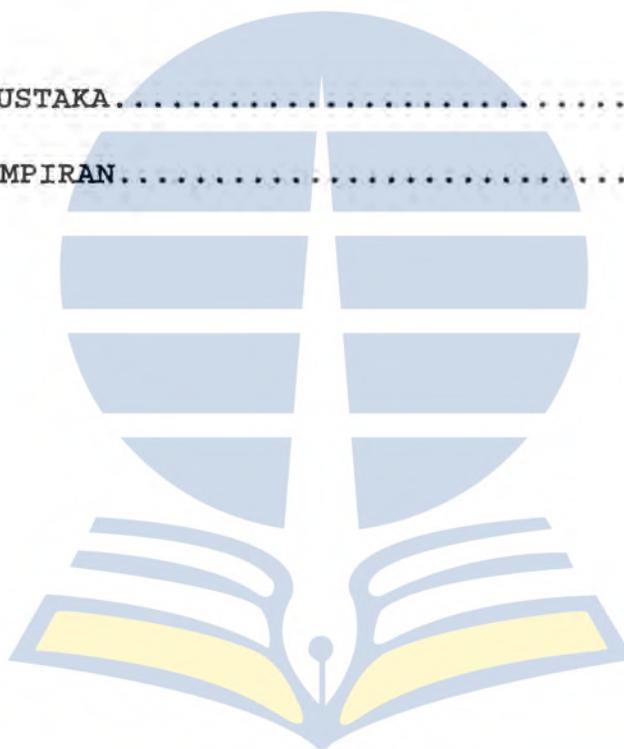
IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	37
4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder.....	39
4.3. Analisis Sampel Air.....	41
4.4. Metode Pengolahan Data.....	42
4.5. Analisis Data.....	42
4.6. Analisis Pengaruh Musim Terhadap Pencemaran Logam.....	43
4.7. Analisis Kualitas Lingkungan.....	44
4.8. Pengolahan Kuesioner.....	47
4.9. Bahan dan Alat.....	48

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Standar Baku Mutu Air Baku dan Air Bersih.....	50
5.2. Faktor-faktor Umum yang Mempengaruhi Perairan Secara Fisika dan Kimia.....	51
5.3. Pengaruh Musim Terhadap Pencemaran Logam.....	60
5.4. Kualitas Air Bersih PDAM Pejompongan I, Pejompongan II, Pulogadung dan Buaran.....	65

5.5.	Kondisi Sosial Masyarakat Sepanjang Saluran Induk Tarum Barat Terhadap Upaya Pengelolaan....	76
5.6.	Nilai Indeks Kualitas Lingkungan.....	89
VI. KESIMPULAN DAN SARAN		
6.1.	Kesimpulan.....	107
6.2.	Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA.....		112
DAFTAR LAMPIRAN.....		115



DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Standar NSF-WQI.....	22
2.	Nilai Kepentingan Parameter (NKP) dalam Perhitungan IKA-NSF.....	22
3.	Banyaknya Perusahaan Industri Besar dan Sedang Menurut Kelompok Industri pada tahun 1989-1993.....	29
4.	Beban Pencemar Limbah Industri Pada Daerah Divisi Pengairan Barat.....	30
5.	Rata-rata Curah Hujan di Kabupaten Bekasi (Bekasi dalam Angka, 1994).....	32
6.	Rata-rata Debit Air di Wilayah Penelitian (POJ, 1995).....	33
7.	Perkembangan Jumlah Penduduk DKI Jaya dan Jawa Barat Tahun 1990-1995.....	34
8.	Alat dan Metode Analisis Kualitas Air.....	49
9.	Rata-rata Suhu Air Permukaan Air Baku di SITB-Cawang.....	51

10.	Rata-rata Daya Hantar Listrik Air Baku di SITB-Cawang.....	53
11.	Rata-rata Kekeruhan Air Baku di SITB-Cawang.....	54
12.	Rata-rata BOD5 Air Baku di SITB-Cawang.....	56
13.	Rata-rata COD Air Baku di SITB-Cawang.....	57
14.	Rata-rata Padatan Tersuspensi Air Baku di SITB-Cawang.....	57
15.	Rata-rata Kesadaran Air Baku SITB-Cawang.....	59
16.	Hasil Analisis Data Kualitas Air Baku di SITB-Cawang.....	61
17.	Rata-rata pH Air Baku di SITB-Cawang.....	62
18.	Analisis Kandungan Logam di SITB-Cawang, Kali Bekasi dan Tarum Barat.....	65
19.	Data Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi PAM Jaya.....	67
20.	Distribusi Identitas Responden.....	78

20.	Distribusi Identitas Responden.....	78
21.	Distribusi Sikap dan Kesadaran Responden Sehubungan dengan Pengelolaan Lingkungan.....	83
22.	Hubungan Jarak Rumah dengan Kesadaran Responden Terhadap Lingkungan.....	86
23.	Hubungan Umur dengan Kesadaran Responden terhadap Lingkungan.....	87
24.	Hubungan Pendidikan dengan Kesadaran terhadap Lingkungan.....	88
25.	Analisis IKL SITB-Cawang Tahun 1990 - 1995.....	89
26.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah A pada Musim Hujan...	91
27.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah A pada Musim Kemarau..	92
28.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah B pada Musim Hujan....	93
29.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah B pada Musim Kemarau..	94
30.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah C pada Musim Hujan....	95

31.	Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah C pada Musim Kemarau..	96
32.	Hasil Analisis IKL Wilayah A, B dan C.....	97
33a.	Sidik Ragam Kualitas Lingkungan serta Nilai Kepentingan Parameter antara tahun 1990 dengan tahun 1995.....	101
33b.	Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan serta Nilai Kepentingan Parameter tahun 1990 dengan tahun 1995.....	101
34.	Sidik Ragam Kualitas.....	102
35.	Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air Baku PAM antar Musim dan Antar Stasiun.....	102
36a.	Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan Tarum Barat (Wilayah A) antar Musim dan antar Stasiun.....	103
36b.	Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah Pengamatan Tarum Barat (Wilayah A) antar Musim dan Stasiun	104

37a.	Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan SITB-Cawang (Wilayah B) antar Musim dan Stasiun.....	104
37b.	Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah Pengamatan SITB-Cawang (Wilayah B) antar Musim dan Stasiun.....	105
38a.	Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah Pengamatan Ciliwung (Wilayah C) antar Musim dan Stasiun.....	106
38b.	Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di daerah Pengamatan Ciliwung (Wilayah C) antar Musim dan Stasiun.....	106

DAFTAR TABEL LAMPIRAN

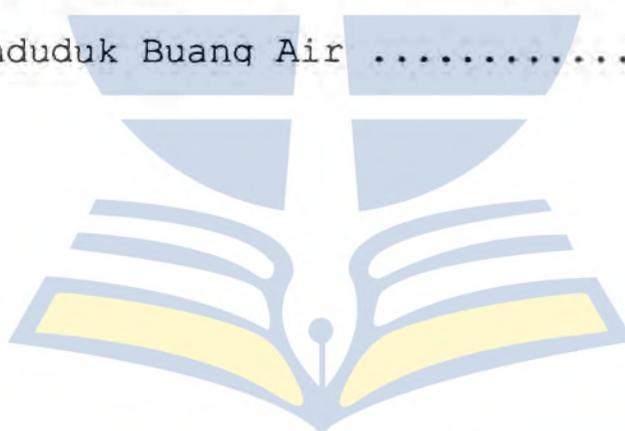
No	Teks	Halaman
1.	Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang...	111
2.	Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang...	112
3.	Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang...	113
4.	Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang...	114
5.	Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang...	115
6.	Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah A).	116
7.	Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah B).	117
8.	Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah C).	118
9.	Data Inventarisasi Industri Prokasih Jawa Barat Tahun 1995/1996 Berdasarkan Data Mei - Juni 1995.....	119

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Bagan Alur Kerangka Pemikiran Studi Kualitas Air.....	8
2.	Bagan Alur Kerangka Analisis.....	9
3.	Peta Lokasi Siltrap.....	35
4.	Peta Lokasi dan Jenis Tanah.....	36
5.	Lokasi Pengamatan di Daerah Penelitian...	38
6.	Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pejompongan I PAM Jaya, 1995.....	71
7.	Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pejompongan II PAM Jaya, 1995.....	72
8.	Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pulogadung PAM Jaya, 1995.....	74
9.	Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Buaran PAM Jaya, 1995.....	75

DAFTAR GAMBAR LAMPIRAN

No.		Halaman
10	Keadaan Air SITB Cawang Musim Hujan dan Musim Kemarau.....	143
11	Keadaan Air SITB Cawang Sebelum Pengelolaan (Tahun 1990).....	144
12	Pengelolaan SITB Cawang.....	145
13	Pengelolaan SITB Cawang Menggunakan Alat-alat Berat	146
14	Situasi Stasiun Pengamatan Hulu, Tengah dan Hilir	147
15	Kondisi Sosial Masyarakat Sepanjang SITB Cawang	148
16	Penduduk Buang Air	149



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang amat penting, karena air merupakan penunjang utama sistem kehidupan seluruh organisme. Air dibutuhkan untuk berbagai keperluan seperti untuk: (a) kebutuhan rumahtangga sehari-hari, (b) irigasi, (c) industri, (d) pembangkit tenaga listrik, (e) perikanan, (f) pertanian dan (g) keperluan lainnya seperti pariwisata.

Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta dengan luas 656 km², pada tahun 1989 berpenduduk sebanyak 9 160 500 jiwa. Dengan tingkat pertumbuhan penduduk 2,7% pertahun (Biro Pusat Statistik, 1995), maka pada tahun 1996 ini diperkirakan penduduk DKI berjumlah 11 563 350 jiwa.

Runtiarko et al (1993) memperkirakan kebutuhan air bersih untuk kota besar di Indonesia 120 l/(orang hari). Dengan perkiraan penduduk Jakarta pada tahun 1996, maka kebutuhan air bersih untuk kebutuhan rumahtangga saja sebanyak 1 387 602 m³/hari atau 16,06 m³/detik. Jumlah air bersih yang dapat diproduksi oleh Perusahaan Air Minum (PDAM) DKI Jakarta saat ini, baru sebanyak 10,13 m³/detik yang diperoleh dari 10 lokasi instalasi air bersih.

Salah satu instalasi air bersih yang terbesar pada tahun 1996 di DKI Jakarta adalah PDAM Pejompongan dengan kapasitas pengolahan air bersih sebanyak 5,6 m³/detik atau 55,28 persen dari keseluruhan produksi air bersih di DKI Jakarta. Dalam rencana jangka panjang, Instalasi PDAM Pejompongan menggunakan air baku dari Saluran Induk Tarum Barat Cawang (SITB-Cawang) yang lebih dikenal dengan nama Kali Malang dengan menggunakan saluran bawah tanah (tertutup) dari Cawang (Halim) sampai Instalasi Air Minum Pejompongan. Kebutuhan air baku yang dipasok melewati Saluran Induk Tarum Barat Cawang rata-rata berkisar antara 6,5 - 7,5 m³/detik. Pada saat ini air baku Saluran Induk Tarum Barat Cawang dipergunakan oleh PDAM Pejompongan, PDAM Pulogadung dan PDAM Buaran menggunakan air ini sebagai pasokan utama.

Saluran Induk Tarum Barat Cawang merupakan saluran terbuka (*Open Channel*) sampai dengan Jl. DI Panjaitan. Mulai dari Jl. DI Panjaitan dialirkan melalui saluran tertutup ke Sungai Ciliwung (Manggarai). Fungsi Saluran Induk Tarum Barat adalah sebagai penggelontor Sungai Ciliwung sebelum masuk ke Instalasi Air PDAM Pejompongan

Air Baku Saluran Induk Tarum Barat berasal dari Sungai Bekasi dan Suplesi Saluran Tarum Barat, bendung

(Weir) Bekasi digunakan sebagai pengatur debit air yang masuk ke Saluran Induk Tarum Barat. Air yang masuk SITB-Cawang adalah wilayah pengelolaan A, air baku SITB-Cawang adalah wilayah pengelolaan B, dan air baku setelah SITB-Cawang wilayah pengelolaan C.

Sementara itu di dalam wilayah Kabupaten Bekasi terdapat berbagai macam industri sebanyak 424 industri (Bekasi Dalam angka, 1994). Industri-industri tersebut membuang limbah baik yang sudah diolah maupun belum diolah ke Sungai Bekasi dan Devisi Pengairan Barat. Sebagai akibat buangan limbah Sungai Bekasi dan Saluran Induk Tarum Barat yang pada akhirnya digunakan sebagai air baku PDAM Pejompongan, Pulo Gadung, dan Buaran, diduga terjadi pencemaran air baku Saluran Induk Tarum Barat khususnya oleh logam yang berasal dari industri. Industri yang membuang limbahnya di daerah Pengaliran Sungai Bekasi jumlahnya 14 industri dengan jenisnya tekstil, kertas, farmasi, kulit, kosmetik, Kimia Farma, dan pengalengan susu. Industri tersebut masuk dalam skala Prioritas Prokasih Jawa Barat Tahun 1995/1996, lihat Tabel Lampiran 10 (Prokasih Jawa Barat Tahun ke VII (1995/1996)). Industri yang membuang limbah ke

Sungai Citarum sampai Saluran Tarum Barat berjumlah 123 industri, dengan jenis industri sebagai berikut: Tekstil, makanan, kabel, jamu, korek api, logam, minyak goreng, farmasi, kulit, susu dan minuman. Dari jenis pabrik yang ada sebagian besar industri tekstil, yaitu kurang lebih sebanyak 90% (Tabel Lampiran 10).

Upaya yang telah dan sedang dilakukan oleh Perum Otorita Jatiluhur (POJ) bekerja sama dengan PDAM dalam rangka mengurangi gangguan yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang, adalah dengan melakukan tindakan pengelolaan dan pemeliharaan air sungai tersebut. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai yang dilakukan oleh POJ, salah satu tugas pokoknya antara lain perlindungan perkembangan dan penggunaan air serta sumber air (POJ, 1996).

Perlindungan terhadap Daerah Aliran Sungai antara lain:

1. Pembuatan pagar besi kiri dan kanan saluran sepanjang 15 km
2. Pembetonan (Linning) talud dan dasar saluran untuk mengurangi kehilangan air karena berkolasi dan bocoran.
3. Pembersihan gulma dan sampah sepanjang saluran.

4. Pembuatan saringan dan pengangkatan sampah di hulu saluran tertutup.
5. Pemasangan papan-papan peringatan sepanjang Saluran Induk Tarum Barat.
6. Pengangkatan lumpur.

Upaya pengelolaan yang dilakukan oleh POJ, diduga akan berpengaruh terhadap penurunan beban pencemaran Saluran Induk Tarum Barat, khususnya pencemaran bahan organik yang berasal dari buangan limbah rumah tangga. Buangan limbah rumah tangga tersebut diduga berasal dari pemukiman yang berada di sepanjang Saluran Induk Tarum Barat. Sedangkan upaya pengelolaan tersebut diduga tidak berpengaruh terhadap penurunan pencemaran logam. Logam diduga berasal dari Sungai Bekasi dan Tarum Barat yang diakibatkan oleh pembuangan limbah industri yang berada di sepanjang sungai.

Pencemaran logam diduga dari buangan limbah industri serta dipengaruhi oleh musim yakni musim hujan dan musim kemarau yang berhubungan langsung dengan besar kecilnya debit air, baik dari Sungai Bekasi maupun Saluran Suplesi Tarum Barat. Untuk mengetahui pengaruh pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat terhadap beban cemaran bahan

organik maupun pengaruh musim terhadap cemaran logam, perlu dilakukan penelitian kualitas air Saluran Induk Tarum Barat sebagai air baku untuk PDAM Pulogadung dan PDAM Buaran serta untuk PDAM Pejompongan.

Dari data sekunder yang diperoleh ditemukan dalam air bersih hasil produksi PAM JAYA kandungan logam Mn melebihi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini perlu diteliti dari mana logam tersebut berasal, dan diduga logam berasal dari industri atau dari alam.

1.2. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui pengaruh pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat terhadap kualitas airnya.
- b. Mengetahui pengaruh musim hujan dan kemar terhadap pencemaran logam.
- c. Mengetahui kesadaran masyarakat sepanjang Saluran Induk Tarum Barat dengan adanya upaya pengelolaan yang dilakukan POJ.
- d. Mengetahui nilai indeks kualitas lingkungan air.

1.3. Kegunaan Penelitian

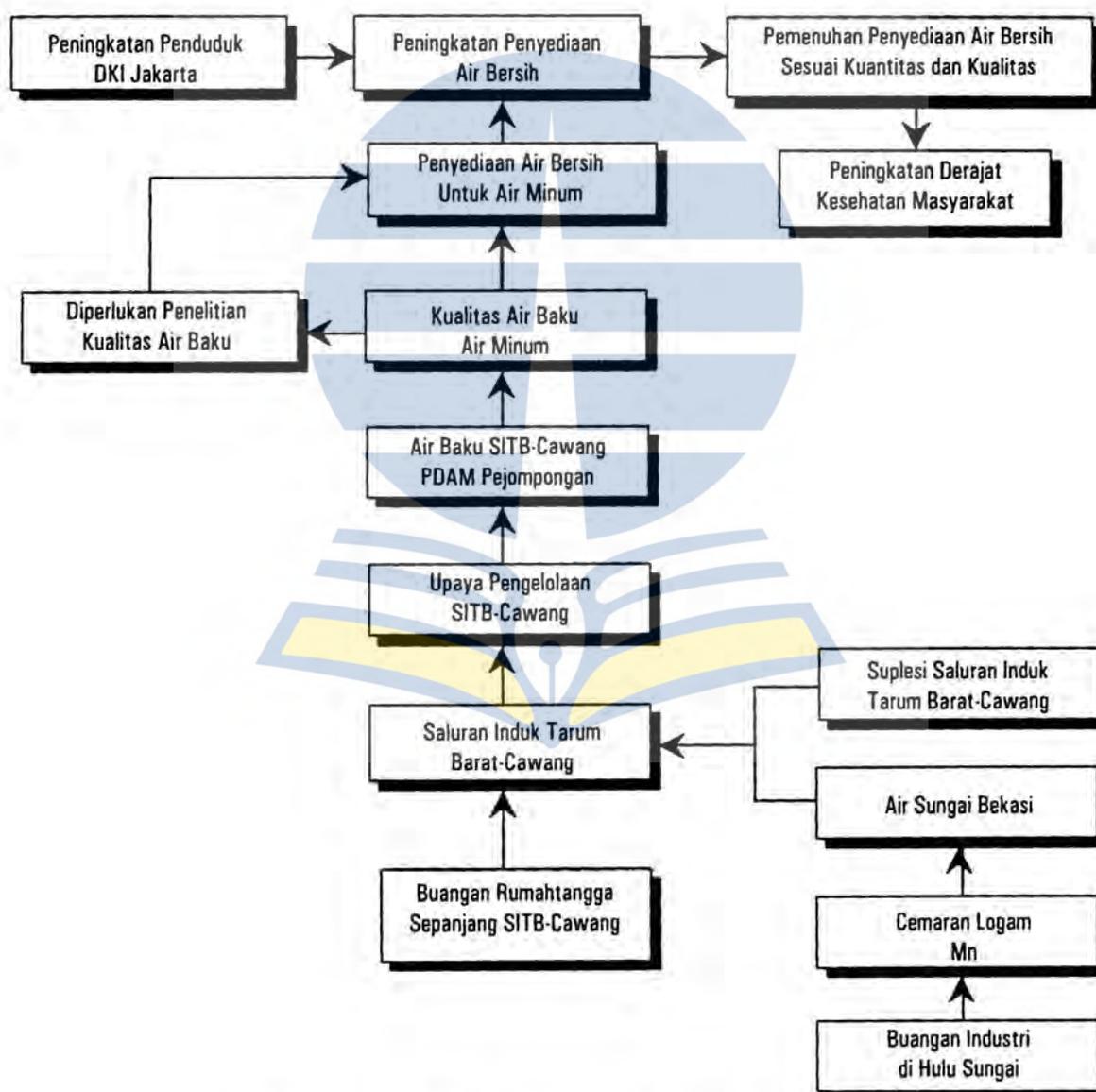
- a. Diharapkan bermanfaat terhadap peningkatan pengelolaan air Saluran Induk Tarum Barat baik yang dilakukan oleh POJ maupun PDAM Pejompongan, Buaran, Pulogadung.
- b. Diharapkan bermanfaat untuk pengelolaan kawasan industri sepanjang hulu Sungai Bekasi dan Citarum, terutama masalah pembuangan air limbah ke Sungai Bekasi dan Sungai Tarum Barat.
- c. Sebagai bahan masukan PDAM Pejompongan dalam melakukan perlakuan (treatment) air baku dari Saluran Induk Tarum Barat.
- d. Sebagai kajian untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

1.4. Hipotesis

- a. Pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang oleh Perum Otorita Jatiluhur (POJ) diduga berpengaruh terhadap Indeks Kualitas Lingkungan perairan SITB-Cawang.
- b. Pencemaran logam Mn air baku SITB-Cawang pada musim kemarau lebih besar dibanding pada musim hujan.

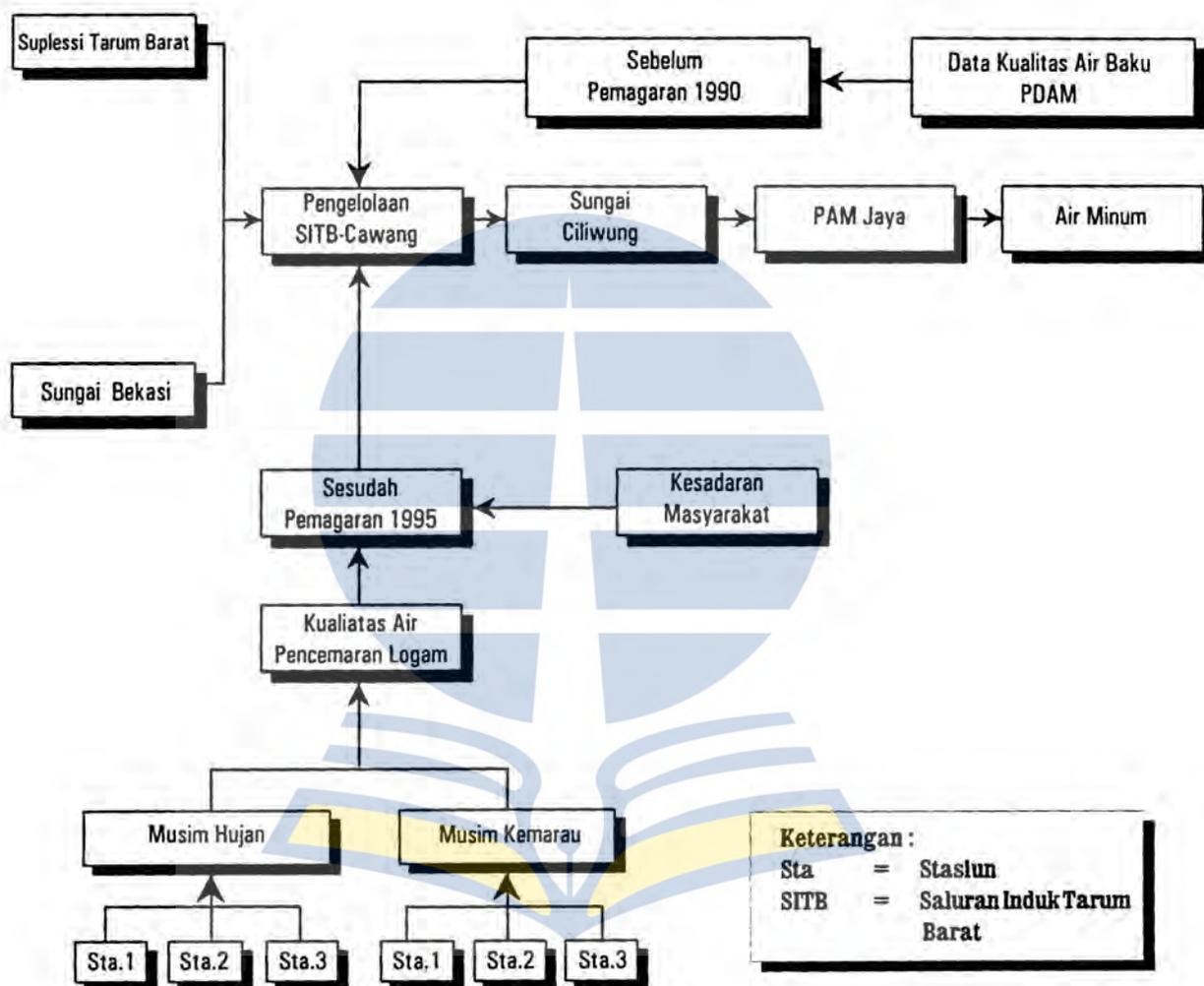
1.5. Kerangka Pemikiran

Pada Penelitian ini didasarkan untuk kepentingan masyarakat akan air minum yang terencana, sehingga diperlukan pengelolaan yang lebih hati-hati dan terencana dengan baik. Oleh karena itu rencana kerangka pemikiran dibuat sebagai berikut (Gambar 1):



Gambar 1. Bagan Alur Kerangka Pemikiran Studi Kualitas Air.

Pengelolaan yang dilakukan POJ saat ini dapat dilihat dari data hasil air bersih PDAM. Pengelolaan sebelum pemugaran pada tahun 1990 dan setelah pemugaran 1995.



Gambar 2. Bagan Alur Kerangka Analisis

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengelolaan Lingkungan Hidup

Pengelolaan lingkungan hidup adalah upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan dan pengembangan lingkungan hidup (UU No.4 Tahun 1982). Yang dimaksud dengan pengelolaan lingkungan Saluran Induk Tarum Barat dalam penelitian ini, adalah tindakan secara sadar dan terencana yang dilakukan oleh POJ dengan maksud menjaga kualitas dan kuantitas air Saluran Induk Tarum Barat sebagai air baku PDAM Pejompongan. Tindakan-tindakan pengelolaan tersebut berupa:

- a. Pemagaran Saluran Induk Tarum Barat sepanjang 15 km dengan maksud mencegah masyarakat membuang sampah di Saluran Induk Tarum Barat, menggunakan Saluran Induk Tarum Barat untuk mandi, cuci dan kakus (MCK), membuang limbah cair dan padat dari rumah tangga.
- b. Pembuatan pembetonan (lining) dasar dan tebing saluran dengan maksud mengurangi kehilangan air.
- c. Pembersihan saluran dari gulma dan sampah dengan maksud mengurangi cemaran bahan organik dan memperlancar aliran air.

- d. Pemasangan saringan di hulu saluran tertutup (di Jl. DI Panjaitan) dengan maksud mencegah sampah masuk ke saluran tertutup.
- e. Pembuatan papan-papan peringatan kepada masyarakat yang dipasang sepanjang Saluran Induk Tarum Barat.
- f. Melakukan inspeksi (pemeriksaan) rutin sepanjang Saluran Induk Tarum Barat.
- g. Melakukan penyuluhan kepada masyarakat terutama yang berada di sepanjang Saluran Induk Tarum Barat.

2.2. Pencemaran Lingkungan

Menurut Sastrawijaya (1991) yang dimaksud dengan pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, sebagian karena tindakan manusia, disebabkan perubahan pola penggunaan energi dan materi, tingkat radiasi, bahan-bahan fisika dan kimia dan jumlah organisme. Perbuatan ini dapat mempengaruhi langsung manusia, atau tidak langsung melalui air, hasil pertanian, peternakan, benda-benda, perilaku dalam kehidupan sehari-hari dan rekreasi di alam bebas.

2.3. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (PP, No. 20 Tahun 1990).

2.3.1. Sifat Fisika Perairan Sungai

A. Suhu Air. Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengatur proses kehidupan yang vital yaitu proses metabolisme bagi organisme di perairan. Suhu air suatu perairan sungai ber-pengaruh terhadap kelarutan oksigen, komposisi substrat, luas permukaan perairan yang langsung mendapat sinar matahari, kekeruhan dan kecepatan reaksi kimia. Suhu air juga berpengaruh terhadap osmoregulasi, pernafasan, dan proses-proses lain dalam tubuh organisme. Perubahan suhu air akan berpengaruh terhadap kehidupan organisme di dalamnya. Perubahan suhu yang mendadak dapat menyebabkan kematian organisme.

Suhu air di perairan yang mengalir, lebih cepat berubah dibanding suhu air pada air yang tergenang (Tim

Survey Ekologi Fak.Perikanan IPB, 1977). Musim juga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya suhu perairan. Pada musim hujan, suhu di bagian hulu cukup dingin sedangkan suhu di bagian hilir agak hangat.

B. Kekeruhan. Menurut Sugiarto (1987) kekeruhan merupakan ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar pengukuran keadaan air sungai. Kekeruhan disebabkan adanya benda yang tercampur di dalam air, hal ini berkaitan dengan estetika dan kualitas air.

Kekeruhan akan berpengaruh terhadap penurunan penetrasi cahaya matahari secara menyolok, sehingga akan dapat menurunkan aktivitas fotosintesis fitoplankton dan bentik. Penurunan fotosintesis akan menyebabkan penurunan produktivitas perairan. Kekeruhan meningkat sesuai dengan peningkatan aliran sungai yakni pada musim hujan, serta menurun ke arah dasar perairan.

C. Padatan Terlarut dan Padatan Tersuspensi. Padatan tersuspensi dan padatan terlarut dibedakan dengan penyaring berpori 0,45 mikron. Partikel yang lolos pada saringan ukuran tersebut dikenal sebagai partikel terlarut,

sedangkan partikel yang tidak lolos pada saringan tersebut dikenal sebagai partikel tersuspensi (Anonim, 1987).

Padatan tersuspensi terdiri dari komponen terendapkan, bahan melayang, dan komponen suspensi koloid. Padatan tersuspensi mengandung zat organik dan anorganik (Canter dan Hill, 1979; Wardoyo, 1975). Penentuan padatan tersuspensi sangat berguna dalam analisis perairan tercemar dan buangan serta dapat digunakan untuk mengevaluasi kekuatan air, buangan domestik, maupun menentukan efisiensi unit pengolahan. Pescod (1973) menyatakan agar kandungan padatan tersuspensi tidak lebih dari 1000 mg/l. Sedangkan NTAC (1968) menyarankan kriteria yang lebih ketat lagi yaitu 400 mg/l.

Padatan tersuspensi mempengaruhi kekeruhan dan kecerahan air, sehingga pengendapan dan pembusukan bahan-bahan organik tersebut mengurangi nilai guna perairan.

2.3.2. Sifat Kimia Perairan Sungai

A. Derajat Kemasaman. Derajat kemasaman (pH) menunjukkan proses reaksi zat-zat yang berada dalam perairan seperti reaksi dalam kondisi asam atau basa. Derajat kemasaman air (pH) dapat mempengaruhi jenis dan

susunan zat dalam lingkungan perairan, mempengaruhi tersedianya hara serta toksisitas dari unsur-unsur renik (Saeni, 1989)

Derajat kemasaman diduga sangat berpengaruh terhadap tingkat toksisitas bahan beracun. Perairan yang netral memiliki nilai pH =7, yang bersifat asam pH <7 dan perairan bersifat basa mempunyai pH >7. Batas toleransi organisme air terhadap derajat kemasaman tergantung pada suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, berbagai anion, kation, serta jenis dan stadia organisme (Pescod, 1973).

B. Oksigen Terlarut (DO). Oksigen terlarut digunakan dalam proses penghancuran bahan organik dalam air. Tanpa adanya oksigen terlarut pada tingkat konsentrasi tertentu, banyak jenis organisme akuatik tidak pernah ada dalam air. Kekurangan oksigen karena pembusukan zat organik merupakan malapetaka bagi kehidupan ikan.

Kelarutan oksigen dalam air ditentukan oleh suhu air, tekanan oksigen dalam atmosfer, dan kandungan garam dalam air. Semakin tinggi suhu, kadar garam, dan tekanan parsial gas yang terlarut dalam air, maka kelarutan oksigen dalam air makin berkurang. Kandungan oksigen

terlarut di perairan merupakan salah satu faktor yang menentukan terjadinya pencemaran di dalam suatu perairan.

C. BOD (Kebutuhan Oksigen Biokimia). Nilai BOD_5 (*Biochemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Biokimia (KOB) adalah banyaknya oksigen yang diperlukan oleh bakteri untuk menguraikan (mengoksidasi) bahan organik di bawah keadaan aerobik (Saeni, 1989). Pemeriksaan BOD_5 diperlukan untuk menentukan beban pencemaran akibat buangan penduduk, industri, dan pertanian. Semakin tinggi BOD_5 semakin tinggi tingkat pencemaran bahan organik.

D. COD (Kebutuhan Oksigen Kimia). Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) atau Kebutuhan Oksigen Kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (O_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik dalam air (Alaerts, 1984). Makin tinggi COD, makin tinggi tingkat pencemaran atau makin banyak oksigen yang dibutuhkan untuk menguraikan bahan organik tersebut.

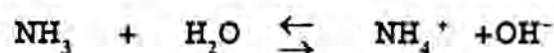
E. Fosfat. Fosfat banyak terdapat di perairan dalam bentuk anorganik dan organik serta sebagai debu

dan organisme. Sumber utama fosfat anorganik berasal dari penggunaan deterjen, alat pembersih rumahtangga, industri dan pupuk pertanian. Sedangkan fosfat organik berasal dari buangan rumahtangga. Semua fosfat mengalami proses perubahan biologis anorganik yang selanjutnya digunakan oleh tanaman untuk membuat energi.

Fosfat sangat berguna untuk pertumbuhan organisme dan merupakan faktor produktivitas badan air. Kenaikan beban pencemar dan kandungan fosfat yang cukup tinggi dapat berakibat terjadinya eutrofikasi badan air (Saeni, 1989). Keadaan ini membuat perairan menjadi anaerob terutama pada malam hari, karena aktivitas fotosintesis terhenti. Hal ini dapat mengakibatkan kematian masal organisme perairan, disamping itu terbentuk senyawa-senyawa kimia beracun H_2S , NH_3 , senyawa logam sulfida dan lain-lain. Lund (1979) menyatakan kandungan fosfat dalam perairan tidak boleh lebih dari 50 mg/l P_2O_5 agar kualitas air suatu perairan tetap baik.

F. Nitrogen. Nitrogen merupakan salah satu unsur penting bagi pertumbuhan organisme dan merupakan salah satu unsur utama pembentuk protein. Nitrogen berada di

dalam air dalam bentuk gas N_2 , nitrit (NO_2^- -N), nitrat (NO_3^- -N), amonium (NH_4^+ -N) dan amonia (NH_3 -N). Sedangkan amonia merupakan senyawa nitrogen yang bereaksi dengan air membentuk ion amonium menurut reaksi menjadi



Kadar amonia yang tinggi pada air sungai selalu menunjukkan adanya pencemaran. Pencemaran yang timbul adalah adanya bau amonia NH_3 yang kurang enak, sehingga kadarnya harus rendah. Pada air minum kadarnya harus nol dan pada air sungai harus di bawah 0,5 mg/l.

G. Logam dalam Lingkungan Perairan. Pengertian logam berat dari sudut lingkungan akan berbeda dengan sudut pandang keseimbangan bahan-bahan. Dari sudut pandang lingkungan, pengelompokan logam cenderung mengarah pada manfaat (fungsi) serta pengaruh logam tersebut terhadap keseimbangan tatanan lingkungan. Oleh karena itu pada suatu lingkungan dapat dibedakan logam yang dibutuhkan organisme dan logam berat (logam berat beracun dan logam berat beracun yang dibutuhkan). Logam berat beracun

tetapi yang dipentingkan misalnya unsur logam besi (Fe) bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah tertentu tidak berbahaya, karena diperlukan oleh darah untuk mengikat oksigen. Jika yang masuk dalam tubuh organisme adalah logam berat raksa (Hg), maka organisme tersebut akan keracunan.

Unsur-unsur logam dapat ditemukan selain dari hasil buangan industri juga dapat ditemukan secara luas di seluruh permukaan bumi. Umumnya logam-logam di alam ditemukan dalam bentuk senyawaan dengan unsur lain dan jarang ditemukan dalam bentuk unsur tunggal. Unsur logam berat dalam lapisan tanah, dalam bentuk fraksi organik dan fraksi mineral. Bahan organik adalah lapisan yang berasal dari penumpukan dan pelapukan dari sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati. Bahan mineral diperoleh terutama dari lapisan silikat dan hidroksida-hidroksida logam.

Logam-logam dalam lingkungan perairan umumnya dalam bentuk ion. Ion-ion tersebut ada dalam bentuk ion-ion bebas, pasangan ion-ion organik, ion kompleks dan bentuk-bentuk lainnya misalnya ion logam organik ($\text{CH}_3\text{-Hg}^+$). Saeni, 1989), menyatakan bahwa merkuri terdapat sebagai

komponen renik dari banyak mineral dengan batuan kontinental yang rata-rata mengandung sekitar 80 ppb atau lebih kecil lagi. Bahan bakar batu bara fosil dan lignit mengandung merkuri, sering mencapai 100 ppb atau lebih.

Keracunan logam merkuri ini bisa berasal dari perairan maupun dari ikan yang berasal dari perairan yang tercemar logam merkuri. Seperti yang telah terjadi pada kasus teluk Minamata di Jepang yang menewaskan banyak korban selain itu membuat bayi cacat. Pengaruh logam merkuri adalah kerusakan saraf, termasuk menjadi pemarah, paralysis, kebutaan, gangguan jiwa, kerusakan kromosom, cacat bayi dalam kandungan (Saeni, 1989).

Keberadaan logam berat seperti Hg, Pb, Cr, Cu, Mn, Fe, dan Cd dalam konsentrasi tertentu dapat membahayakan kesehatan manusia. Batas maksimum yang dapat ditolelir manusia tercantum pada nilai baku mutu air yang ditentukan oleh Pemerintah, dalam hal ini Departemen Kesehatan, Menteri Lingkungan Hidup (KLH), dan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I DKI Jakarta.

2.4. Kualitas Lingkungan.

Menurut Soemarwoto (1992) yang dimaksud dengan kualitas lingkungan dapatlah diartikan dalam kaitannya dengan kualitas hidup, yaitu dalam kualitas lingkungan yang baik terdapat potensi ke arah kualitas hidup yang tinggi. Namun demikian kualitas hidup sifatnya adalah subyektif dan relatif, karena itu kualitas lingkungan sifatnya juga subyektif dan relatif.

Indeks kualitas lingkungan (IKL) sungai dihitung berdasarkan metode yang digunakan oleh National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) (Ott, 1978). Perhitungan IKL dapat menjadi dasar untuk mengelompokkan daerah penelitian ke dalam kriteria kualitas lingkungan.

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan IKL sebagai berikut:

$$IKL = \sum_{i=1}^n I_i \cdot NKP_i$$

IKL = Indeks kualitas lingkungan

n = Jumlah parameter

I_i = Sub indeks kurva baku mutu kualitas air tiap parameter.

NKP_i = Nilai kepentingan parameter tiap kualitas air.

Hasil yang diperoleh dari hitungan dengan menggunakan rumus tersebut dibandingkan dengan kriteria NSF-WQI. Nilai indeks kualitas lingkungan berkisar antara nilai 0 - 100. Nilai indeks kualitas lingkungan berdasarkan standar NSF-WQI disajikan pada Tabel 1 (Ott, 1978).

Tabel 1. Nilai Indeks Kualitas Lingkungan Standar NSF-WQI

Nilai IKL		Keterangan
0	- 25	Sangat Buruk
26	- 50	Buruk
51	- 70	Sedang
71	- 90	Baik
91	- 100	Sangat Baik

Sumber: (OTT, 1978)

Tabel 2. Nilai Kepentingan Parameter (NKP) dalam perhitungan IKA-NSF

No.	Parameter	NKP
1.	Kadar oksigen terlarut	0,17
2.	<i>E. coli</i>	0,15
3.	pH	0,12
4.	BOD ₅	0,10
5.	Nitrat (NO ₃ ⁻)	0,10
6.	Fosfat total	0,10
7.	Suhu	0,10
8.	Kekeruhan	0,08
9.	Padatan Total	0,08
Jumlah		1,00

Sumber: (OTT, 1978)

Untuk menguji kebenaran hubungan antara kadar logam dengan musim hujan dan kemarau digunakan analisis Chi Kuadrat (χ^2), kemudian untuk mengukur hubungan antara kedua faktor tersebut digunakan koefisien katagorik (C).

Chi Kuadrat (χ^2) dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

O_{ij} = banyaknya kasus yang diobservasi yang mempunyai katagori dalam baris ke i pada kolom ke j .

E_{ij} = banyaknya kasus yang diharapkan untuk kategori dalam baris ke i dan kolom ke j

i = 1,2,3, r (jumlah baris atau strata)

j = 1,2,3, j (jumlah kolom atau tingkat gangguan)

Koefisien katagorik (C) diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{\chi}{n + \chi^2}$$

Nilai C semakin besar menandakan semakin erat (kuat) hubungan antara kedua faktor.

Model Linier: Klasifikasi Dua Arah

$$Y_{ij} : \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan : $i = 1, 2$

$j = 1, 2, 3$

Y_{ij} = Nilai Pengamatan pada Musim ke- i dan stasiun ke- j

μ = Rataan umum

α_i = Pengaruh Musim ke- i

β_j = Pengaruh Stasiun ke- j

ε_{ij} = Galat

Tabulasi Data

Musim	Stasiun			Total Marginal
	1	2	3	
1	(Y_{11})	(Y_{12})	(Y_{13})	$Y_{1.}$
2	(Y_{21})	(Y_{22})	(Y_{23})	$Y_{2.}$
Total	$Y_{.1}$	$Y_{.2}$	$Y_{.3}$	$Y_{..}$

Menghitung jumlah kuadrat :

$$F_k = \frac{y_{..}^2}{(a)(b)}$$

$$JK \] = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - F_k = \text{Jumlah kuadrat total}$$

$$JKA = \frac{1}{b} \sum_i y_{i.}^2 - F_k = \text{Jumlah kuadrat antar Musim}$$

$$JKB = \frac{1}{a} \sum_j y_{.j}^2 - F_k = \text{Jumlah kuadrat antar Stasiun}$$

$$JKG = JK \] - JKA - JKB$$

2.5. Kesadaran Masyarakat

Manusia bersama-sama dengan lingkungan hidupnya membentuk suatu sistem ekologi atau ekosistem. Kelangsungan hidup manusia tergantung dari kelestarian ekosistemnya. Kerusakan lingkungan sebagai akibat kegiatan manusia dalam memanfaatkan sumberdaya alam serta kegiatan lainnya, pada gilirannya akan kembali mengancam kehidupan manusia itu sendiri.

Untuk mengembalikan atau mempertahankan keserasian antara lingkungan hidup alami dengan lingkungan hidup buatan, diperlukan suatu konsep pengaturan lingkungan. Pengaturan lingkungan menurut Edmunds dan Leter (1973) adalah konsep tentang pengaturan kegiatan manusia sedemikian rupa, sehingga kesehatan biologis, keanekaragaman dan keseimbangan ekologis dapat dipertahankan.

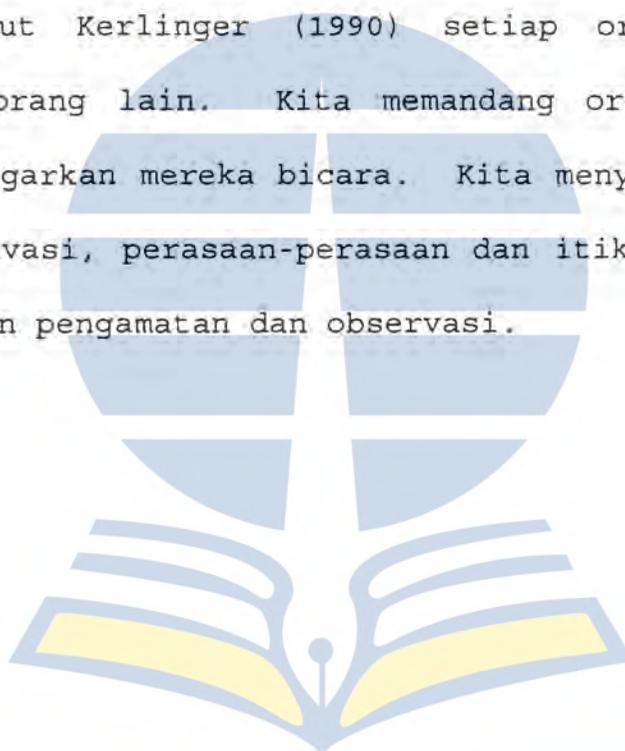
Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas manusia dan berpengaruh terhadap lingkungan hidup adalah persepsi masyarakat terhadap lingkungannya. Model persepsi lingkungan merupakan suatu usaha untuk melihat bagaimana setiap individu di dalam masyarakat memandang lingkungan hidupnya dan sejauh mana kepuasan setiap individu terhadap lingkungannya.

Persepsi seseorang terhadap kebutuhan dasar dan kualitas lingkungan akan mempengaruhi intensitas dan kegiatan manusia. Edmund dan Letey (1973) menyatakan bahwa kegagalan untuk memiliki persepsi lingkungan sebagai mutu keseluruhan dan untuk memahami dan menerima ketergantungan dasar dalam sistem ekologi.

Hubungan antara manusia dengan segala aktivitasnya dengan lingkungan semakin lama semakin timpang. Ketimpangan tersebut sebagai akibat tidak atau kurang dimasukkannya pertimbangan lingkungan di dalam proses pengambilan keputusan. Dalam kaitan ini Haeruman (1981) menyatakan bahwa penyebab masalah tersebut adalah kurangnya pengetahuan tentang persepsi masyarakat dan karakteristik ekologis.

Berkaitan dengan masalah sikap seseorang terhadap lingkungan hidupnya akan diperoleh bermacam-macam sikap. Menurut Thurstone (1928) dalam Mueller (1992), menyatakan bahwa sikap adalah jumlah seluruh kecenderungan dan perasaan, kecurigaan dan prasangka, prapemahaman yang detail, ide-ide, rasa takut, ancaman dan keyakinan tentang suatu hal khusus.

Menurut Kerlinger (1990) setiap orang mengamati tindakan orang lain. Kita memandang orang-orang lain dan mendengarkan mereka bicara. Kita menyimpulkan ciri-ciri, motivasi, perasaan-perasaan dan itikad orang-orang berdasarkan pengamatan dan observasi.



III. GAMBARAN UMUM DAERAH PENELITIAN

3.1. Keadaan Umum Wilayah Penelitian

Secara geografis daerah Bekasi terletak pada $106^{\circ}88'79''$ - $107^{\circ}27'24''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}18'$ - $6^{\circ}30'$ Lintang Selatan. Luas wilayah Kabupaten Bekasi sekitar 148 437 ha (Bekasi dalam Angka 1994). Kabupaten Bekasi berbatasan dengan Jakarta di sebelah barat, laut Jawa di sebelah utara, Kabupaten Kerawang di sebelah timur dan Kabupaten Bogor di sebelah selatan.

Topografi daerah Bekasi berkisar pada ketinggian 0m - 100m dari permukaan laut dengan kemiringan berkisar 0-25%. Hasil penelitian Pusat Penelitian tanah Bogor (1961) menunjukkan bahwa tanah di Kabupaten Bekasi dan sekitarnya terdiri dari jenis tanah aluvial, rendsina, glei humus rendah, hidromorf kelabu, grumosol, laterit, latosol dan podsolik (Herlambang, 1993). Pada daerah kota administratif Bekasi, jenis tanah yang penyebarannya paling luas adalah jenis tanah aluvial dan tanah latosol.

Lokasi penelitian adalah Saluran Induk Tarum Barat Cawang (SITB-Cawang) atau wilayah B yang merupakan saluran buatan. Saluran Induk Tarum Barat-Cawang dimulai dari outlet bendung Bekasi (hulu) sampai ke Cawang (hilir) sepanjang 15

km. SITB-Cawang adalah saluran yang aliran airnya bersumber dari Saluran Induk Tarum Barat dan Sungai Bekasi. Wilayah di mana air sebelum masuk SITB-Cawang yaitu wilayah A yang terdiri dari Stasiun Pengamatan Tarum Barat, sungai Bekasi dan Bendung Bekasi. Wilayah setelah SITB-Cawang adalah wilayah C yang terdiri dari Sungai Ciliwung sebelum SITB-Cawang, sungai Ciliwung sesudah SITB-Cawang dan inlet Pejompongan.

Sungai Citarum pada bagian hulu dimulai dari lokasi outlet Bendung Curug yang dibagi menjadi dua yaitu Saluran Tarum Timur dan Saluran Tarum Barat. Adapun hulu Sungai Bekasi dimulai dari lokasi Leuwinutug sampai dengan lokasi Bantargebang yang merupakan daerah perindustrian. Banyaknya industri yang berada di kabupaten Bekasi ada dalam Tabel 3.

Tabel 3. Banyaknya Perusahaan Industri Besar dan Sedang Menurut Kelompok Industri pada tahun 1989-1993.

Kode	Kelompok Industri	1990	1991	1992	1993
1.	Makanan, minuman, dan tembakau.	54	50	52	46
2.	Tekstil, pakaian jadi, dan kulit.	56	72	97	100
3.	Kayu dan barang-barang dari kayu termasuk alat-alat rumah tangga dari kayu.	41	44	46	45
4.	Kertas dan barang-barang dari kertas, percetakan dan penerbitan.	18	19	23	24
5.	Kimia dan barang-barang dari bahan kimia, minyak bumi, batubara, karet, dan barang-barang dari plastik.	54	53	55	64
6.	Barang-barang galian bukan logam, kecuali minyak bumi dan batubara.	55	62	22	25
7.	Barang-barang dari logam mesin dan perlengkapannya.	55	62	71	89
8.	Logam dasar dan industri pengolahan lainnya.	17	22	21	31
	J u m l a h	350	384	387	424

(Sumber : Bekasi dalam angka 1994).

Saluran Induk Tarum Barat-Cawang merupakan saluran yang dibuat khusus untuk mendukung pengadaan air baku bagi PDAM Buaran, PDAM Pulo Gadung, PDAM Pejompongan. Saluran Induk Tarum Barat masuk dalam daerah pengairan Devisi Pengairan Barat. Pada devisi pengairan Barat terdapat sejumlah industri yang membuang limbah ke perairan Penampung (Tabel 4).

Tabel 4. Beban Pencemar Limbah Industri Pada Daerah Divisi Pengairan Barat

No.	Industri	Jenis Industri	Beban Pencemaran (Kg/hari)							Sistem IPAL	Perairan Penampung	
			MPT	BOD	COD	Fe	Mn	Zn	Pb			Cr
1	PT. Aspec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	PT. Rudi Sutadi & Co	Kosmetik	0,29	0,09	0,23	0,0001	0,0006	0,001	-	-	F	K. Gani-Bekasi
3	PT. Inkali	Bahan bantu tekstil	43,42	272,16	133,06	0,18	0,002	0,006	-	-	F	K. Baru-Bekasi
4	PT. Sinar Sosro	Mamin	3,20	43,52	103,33	0,02	0,001	0,0006	-	-	-	K. Baru-Bekasi
5	PT. Tambak Mas Inti	Elektroplating	6,39	0,15	0,36	0,07	0,0009	0,009	tt	tt	F,K	K. Bekasi
6	PT. Superior Coats	Karoseri	44,37	19,49	39,40	2,00	0,10	-	-	-	-	K. Bekasi
7	PT. Bina Karya	Sabun	16,72	99,79	266,11	0,16	0,01	-	-	-	F	K. Gani-CBL
8	PT. Priscolik	Minyak Goreng	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Cakung
9	PT. Indocote	Tinta Cetak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Cakung
10	PT. Peony Blanket	Selimut	60,91	17,10	16,27	0,60	0,39	5,73	-	-	F,K,B	K. Bekasi
11	PT. Primer Intosol	Larutan Infus	6,70	1,00	6,03	0,02	0,04	0,0007	-	-	F,A	K. Baru-K. Cakung
12	PT. Alexindo	Logam	5,18	0,61	1,68	0,02	0,006	-	-	-	F,K	K. Baru-K. Cakung
13	PT. Fertile Indonesia	Tekstil	206,67	34,58	92,60	0,79	0,12	3,18	tt	tt	FF	K. Bekasi
14	PT. Pusaka Buana Raya	Tekstil	142,56	6,48	155,52	17,50	0,01	0,01	-	-	F,K,A	K. Gani-K. Bekasi
15	PT. Bridgestone	Ban	497,88	8,64	12,42	1,08	0,05	0,54	tt	tt	F	K. Bekasi
16	PT. Salim Graha	Mamin	-	9,72	34,99	0,71	0,004	0,02	0	-	F	Drain-Cikarang
17	PT. Sinar Sino Kimia	Kimia	-	11,92	38,25	0,07	0,001	0,006	0	-	F	K. Cikarang
18	PT. BCMI	Logam	168,23	0,46	1,61	2,53	0,23	0,46	0,07	tt	F,K	K. Bekasi
19	PT. Nasio Delta Elec.	Kawat Enamel	0,20	26,83	69,98	0,01	0,02	0,001	-	-	-	K. Bekasi
20	PT. Warna Indah Samatex	Cat	135,65	92,02	220,75	0,02	0,005	-	-	-	-	K. Kapuk-Bekasi
21	PT. Kertas Bekasi Teguh	Kertas	1672,7	529,46	756,17	3,04	0,29	0,45	1,24	0,26	F,K,B	K. Malang-Bekasi
22	PT. Buton Triad Mutiara	Tekstil	3,59	1,05	4,57	-	0,0004	-	-	-	F	K. Bekasi
23	PT. Ganda Agung	Tekstil	44,18	9,26	18,52	0,16	0,008	0,02	tt	tt	F,K,B	K. Bekasi
24	PT. Benang Mas Murni	Benang	68,73	287,71	532,27	-	0,02	-	-	-	F	K. Bekasi
25	PT. Bumi Perwira Sakti	Kulit	185,32	18,19	18,40	0,14	0,14	0,07	1,26	tt	F,K	K. Bekasi
26	PT. Morre Indonesia	Kertas	63,87	25,55	29,14	0,40	0,06	0,02	tt	tt	F	K. Bekasi
27	PT. Kreasi Bagwanis	Karet	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Bekasi
28	PT. Mutiara Tunggal Perk.	Benang	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Bekasi
29	PT. Velveten Indonesia	Tekstil	99,68	21,25	71,79	-	-	-	-	-	F	K. Bekasi
30	PT. Arijati Indonesia	Sepeda	0,09	0,01	0,06	-	0,0008	0,006	-	-	F	K. Tambun
31	PT. Vanadium Modern	Electroplaty	83,98	1,55	9,59	0,10	0,13	0,53	4,15	tt	F,K	K. Bekasi
32	PT. Takeda Indonesia	Farmasi	30,01	2,96	9,65	0,01	0,02	-	-	-	F	K. Bekasi
33	PT. Leon Spin Utama	Tekstil	-	0,22	0,83	0	0,0002	3,11	0	-	F	K. Sadang
34	PT. Toyolan	Tekstil	-	0,65	2,25	0	0,0006	0,001	0	-	F	K. Sadang
35	PT. Indomobil	Perakitan Mobil	-	-	-	-	-	-	-	-	F,K,B	K. Bekasi
36	PT. Gloria Cipta	Kursi Logam	-	0,78	1,52	-	0,003	0,0004	-	-	-	K. Tambun

Lanjutan Tabel 4 .

No.	Industri	Jenis Industri	Beban Pencemaran (Kg/hari)							Sistem IPAL	Perairan Penampung	
			MPT	BOD	COD	Fe	Mn	Zn	Pb			Cr
37	PT. Karya Bahana Uniap.	Karoseri	0,37	1,05	4,83	0,02	0,001	-	-	-	F,K	K. Tambun
38	PT. Eka Dura Industri	Logam	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Sandang
39	PT. Celep Indonesia	Kosmetika	-	1,53	2,49	0,0007	0,0004	0,002	-	-	F,A	K. Sandang
40	PT. YKK Zipper	Ruitsleting	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Sandang
41	PT. Multi Kimia Inti Pelangi	Kimia	-	1,59	2,78	0,0004	0,02	0,001	0	-	F,K,A	K. Sandang
42	PT. Potekno	Kimia	-	990,83	21,32	4,22	0,16	0,19	tt	tt	F,K,B	K. Sandang
43	PT. Trikarya Makmur	Kimia	4746,2	0,60	7,34	0,16	0,16	0,06	tt	tt	F,K	K. Sandang
44	PT. Shampindo	Farmasi	11,22	0,19	1,06	0,01	0,02	0,0003	tt	tt	F,K,B	K. Bekasi
45	PT. Dino Indonesia	Detergen	12,86	36,29	1192,3	0,09	0,003	-	-	-	F	K. Bekasi
46	PT. Sanda Budi Sentosa	Farmasi	14,93	3,81	5,08	0,002	0,003	0,003	-	-	F	K. Bekasi
47	PT. Tembaga Mulya	Logam	-	2,49	6,32	0,01	0,001	0,001	-	-	F	K. Sandang
48	PT. Sanghiang Perkasa	Mamin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Gani-CBL
49	PT. Sumiharjo	Marmor	-	8,48	48,99	-	-	-	-	-	F	K. Gani-CBL
50	PT. Glasifindo Indah	Fiberglass	18,144	17,60	33,63	-	0,01	-	-	-	F,K,B	K. Cikarang
51	PT. Sukma Beta Sempurna	PCB Electronic	40,34	17,62	32,06	-	0,004	-	-	-	F,K,A	K. Cikarang
52	PT. Brifindo Utama	Logam	40,21	1,99	5,17	-	0,003	-	-	-	-	K. Cikarang
53	PT. Prestasi Wadah	PVC	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Cikarang
54	PT. Swasti Pramulya	Karet	-	2894,4	1771,2	0,01	0,02	13,86	-	-	F,K,A	K. Sadang
55	PT. Sumiasih	Kimia	77,76	43,36	103,01	-	0,01	-	-	-	F	K. Sadang
56	PT. Dicky Metal	Logam	44,21	4,57	16,09	0	0,002	0,009	0	-	-	Saluran CBL
57	PT. Fajar Surya Wisesa	Kertas	-	3628,8	345,6	1,90	0,56	-	-	-	F	Saluran CBL
58	PT. Wuhan	Logam	902,88	-	-	-	-	-	-	-	-	Saluran CBL
59	PT. Dragon Perkasa	Ban Kendaraan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Saluran CBL
60	PT. Tofan Printing	Printing Karventing	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Saluran CBL
61	PT. Asoka Trad. CO	Jamur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Saluran CBL
62	PT. Sinar Lawung Indah	Kimia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Saluran CBL
63	PT. Panca Motor	Prakitan	-	16,21	40,40	0,03	0,002	0,02	-	-	F,K	K. Kapuk-K. Bekasi
64	PT. Sandang Mutiara Era Mulya	Tekstil	-	179,63	1796,3	0,36	0,08	0,11	-	-	F,K	K. Cikarang
65	PT. Magina Chemical	Formulasi Pestisida	166,32	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Cikarang
66	PT. Panca Karyadi Putra	Perakitan	-	2,54	7,23	0,005	-	0,002	-	-	-	K. Cikarang
67	PT. Karya Magatex	Tekstil	-	119,23	417,31	0,11	-	1,0	-	-	F,K,B	CBL-K. Bekasi
68	PT. Indahguna Pramita	Karton Box	-	2,78	5,76	0,002	-	0,002	-	-	-	K. Sadang
69	PT. Indofarma	Farmasi	-	1,37	3,63	0,0004	-	0,02	-	-	F	K. Sadang
70	PT. Jababeka	Kawasan Industri	-	-	-	-	-	-	-	-	-	K. Cikarang-CBL

Keterangan : F - Fisika; K - Kimia; B - Biologi; A - Aerasi

Sumber : PQJ (Perum Otorita Jatiluhur)

Pada daerah pengaliran penampung saluran Tarum Barat termasuk sungai Bekasi terdapat 70 industri yang membuang limbahnya ke pengaliran penampung yaitu pada daerah defisi pengaliran Barat. Jenis industri yang membuang limbahnya ke defisi pengaliran Barat adalah Tekstil, Farmasi, Karton Box, Kawasan Industri, kimia, formulasi pestisida, logam, karet, PCB Elektronik, PVC, kertas, Ban kendaraan, jamur,

cat, detergen, karoseri, kosmetik, selimut, kawat enamel, sepeda, larutan infus, elektroplaty, kursi logam dll. Industri yang membuang limbahnya ke perairan penampung sebagian tidak mempunyai unit pengolah limbah nampak pada Tabel 4.

3.2. Curah Hujan

Keadaan curah hujan pada tahun 1994 di daerah penelitian (Jabek) adalah jumlah hari hujan berkisar 1-4 hari hujan tiap tahun (rata-rata 110 hari tiap tahun). Musim hujan terjadi pada bulan Januari sampai dengan April, sedangkan musim kemarau terjadi pada bulan Mei sampai Desember. Curah hujan di Kotip Bekasi berkisar antara 60 - 473 mm tiap tahun dengan bulan kering 8 bulan. Rata-rata besarnya curah hujan di Kabupaten Bekasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Curah Hujan di Kabupaten Bekasi (Bekasi Dalam Angka, 1994)

Curah dan Hari Hujan	Bulan												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nop	Des	
Curah Hujan (mm)	473	322	263	229	15	11	1	17	-	11	62	60	1.309
Jumlah Hari Hujan	21	14	14	11	1	11	1	1	-	1	2	4	62

3.3. Debit Air

Data sekunder diperoleh dari Perum Otorita Jatiluhur, PDAM Pejompongan, Buaran dan Pulogadung serta Biro Pusat Statistik dipergunakan untuk menganalisis kualitas lingkungan yang digolongkan berdasarkan indeks kualitas lingkungan pada air sebelum masuk SITB-Cawang dan air baku setelah SITB-Cawang.

Data debit air Sungai Bekasi, Saluran Suplesi Tarum Barat dan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang selama dua musim untuk tahun 1995 diperoleh dari Perum Otorita Jatiluhur (POJ) Seksi Pengairan Bendung Bekasi. Musim hujan diperoleh pada bulan Januari dan April sedangkan musim kemarau bulan Agustus dan September. Rata-rata debit air pada musim hujan di SITB-Cawang sebesar 7,317 dan 6,629 m³/detik. Sedangkan musim kemarau sebesar 11,664 dan 13,508 m³/detik.

Debit yang ada di SITB-Cawang disesuaikan dengan kebutuhan PDAM Pejompongan, Buaran dan Pulogadung.

Tabel 6. Rata-rata Debit Air di Wilayah Penelitian (POJ, 1995)

Bulan	Debit Air Yang Masuk (Quit) m ³ /dtk			Pemberian Air (Quit)m ³ /dtk			
	Suplesi Tarum Barat	Sungai Bekasi	Jumlah	SITB-Cawang	Bekasi Utara	Limpanan	Jumlah
Pebruari	6,658	44,743	51,401	7,317	10,263	33,546	51,111
Maret	5,559	35,184	40,743	6,629	9,284	23,543	39,457
Agustus	10,593	6,123	16,716	11,664	4,956	0,002	16,642
September	11,971	39,792	51,764	13,508	8,87	28,96	51,304

3.4. Data Sosial, Ekonomi

Data sosial ekonomi menyangkut jumlah penduduk, jumlah kepala keluarga, mata pencaharian, jangkauan air bersih dan lain-lain, diperoleh dari kelurahan dan kecamatan setempat.

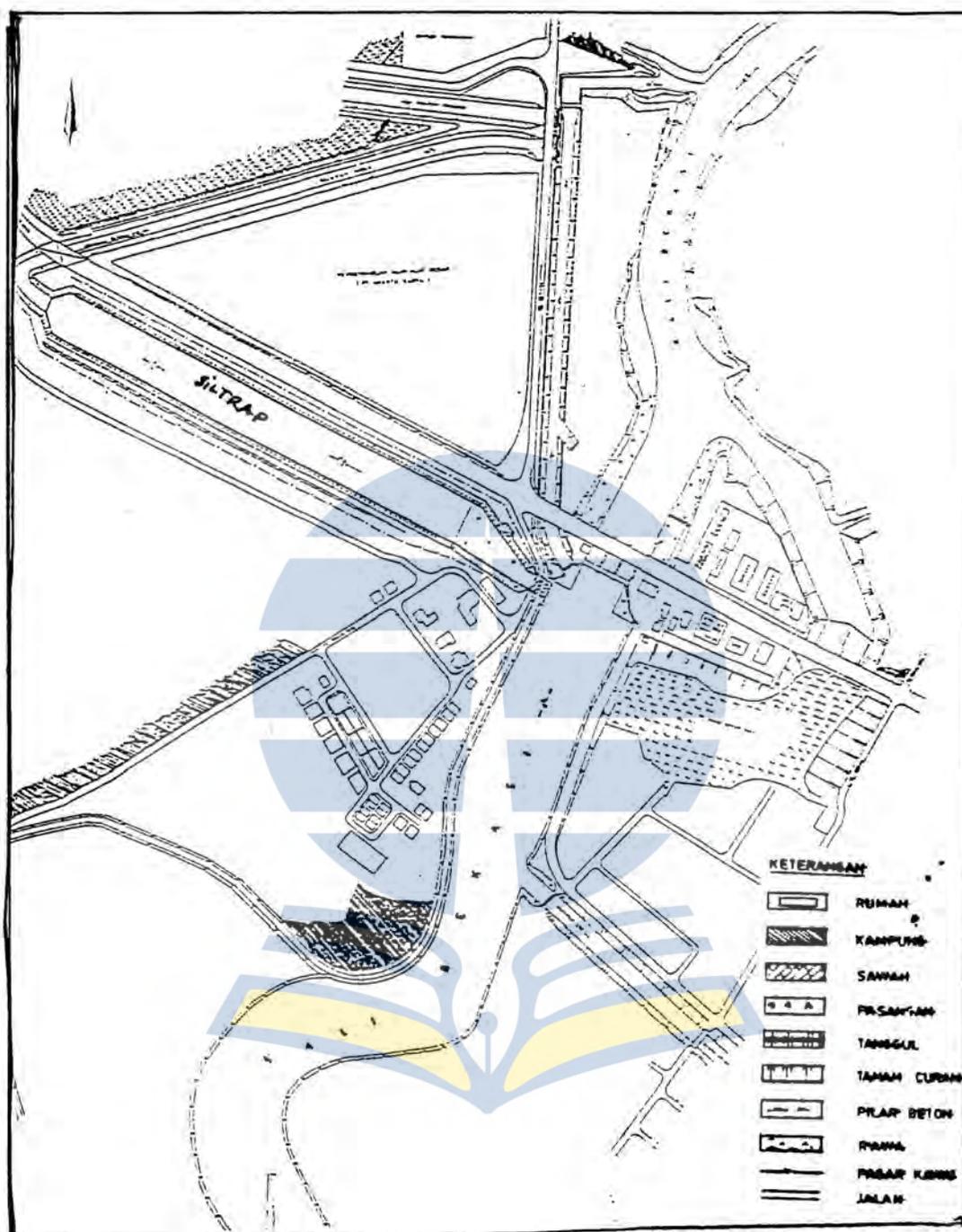
Pertumbuhan penduduk di Kotip Bekasi dari tahun 1982 ke tahun 1990 ialah dari 219 119 jiwa menjadi 663 324 jiwa. Pertumbuhan sebesar 16,64%/tahun ini merupakan angka pertumbuhan yang tinggi (Bekasi dalam Angka, 1990).

Pertumbuhan penduduk yang tinggi ini merupakan salah satu "ancaman pencemaran" terhadap kualitas air baku PDAM, dan dengan demikian merupakan salah satu pertimbangan pemagaran Saluran Induk Tarum Barat-Cawang sepanjang 15 km.

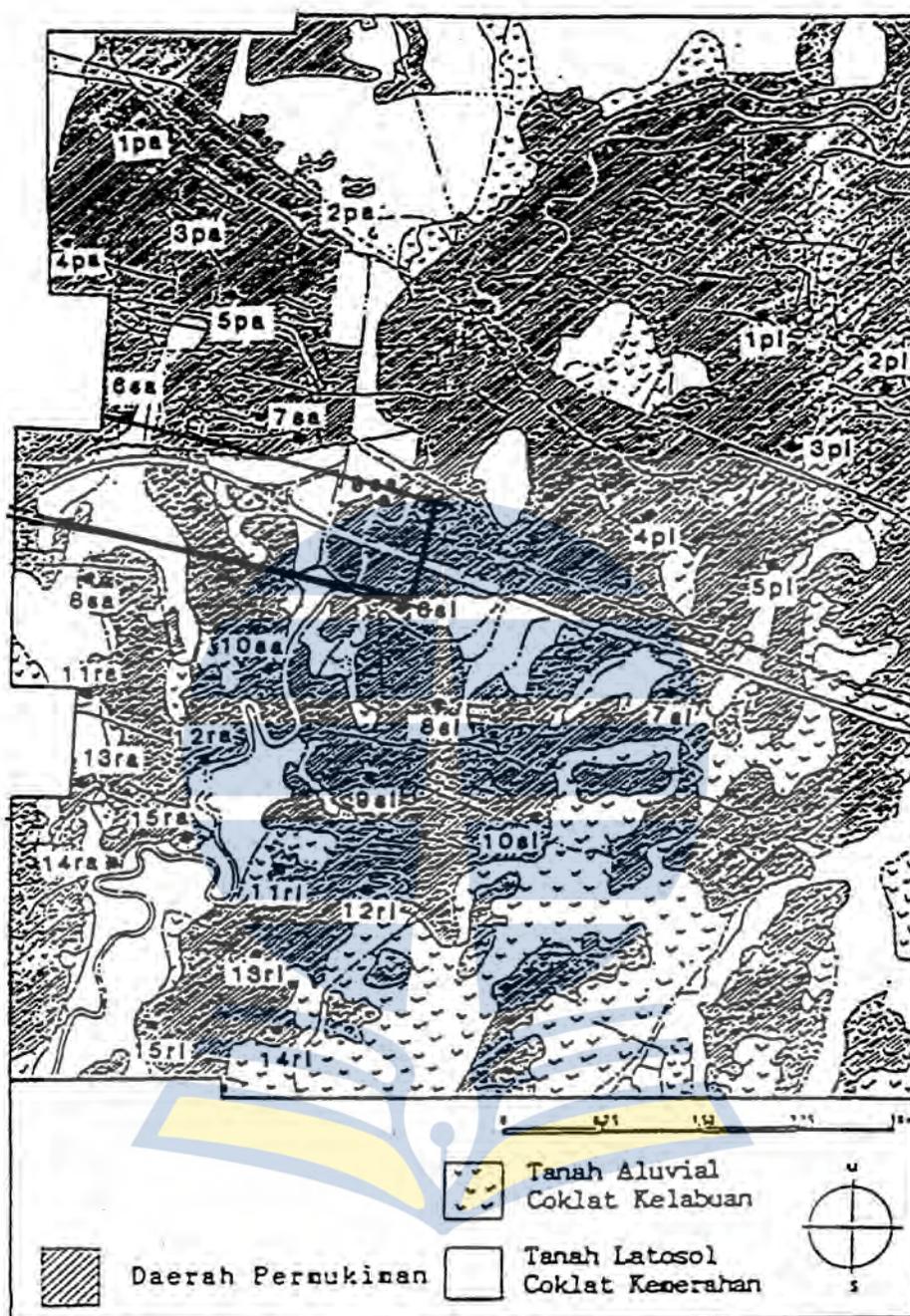
Tabel 7. Perkembangan Jumlah Penduduk DKI Jaya dan Jawa Barat Tahun 1990 - 1995

Lokasi	Jumlah Penduduk (1.000)		Kepadatan Penduduk (jiwa/km ²)		Pertumbuhan Penduduk (%/tahun)
	1990	1995	1990	1995	
DKI Jaya	8 228	9 160,5	13 946	15 526	2,17
Jawa Barat	35 382	39 336,5	764	850	2,14

Sumber : BPS, 1995.



Gambar 3. Peta Lokasi Siltrap



Gambar 4. Peta Lokasi dan Jenis Tanah

IV. METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

4.1.1. Lokasi Pengamatan

Lokasi Pengamatan dibagi dalam tiga wilayah pengamatan yaitu wilayah A, B dan C (Gambar 5).

Wilayah A terdiri dari : (1). Saluran Tarum Barat, (2). Sungai Bekasi dan (3). Bendung Bekasi.

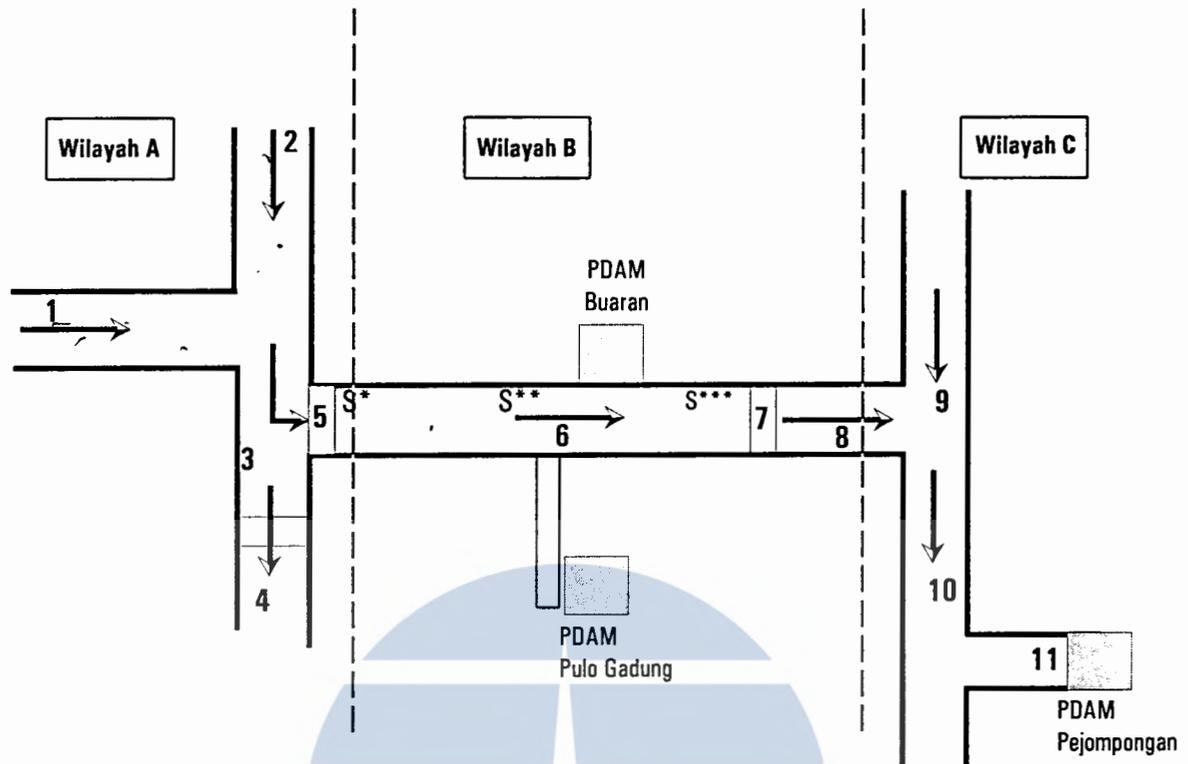
Wilayah B yaitu: SITB-Cawang pada tiga stasiun pengamatan terdiri dari hulu (km nol), tengah (km 8), hilir (km 15).

Wilayah C yaitu : (1). Sungai Ciliwung sebelum SITB-Cawang, (2). Sungai Ciliwung sesudah SITB-Cawang, (3). Inlet Pejompongan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap, pra penelitian (Januari - Pebruari 1995), penelitian lapangan (Pebruari- April 1995) dan desk reserach (September 1995 - September 1996).

4.1.2. Waktu Penelitian.

Penelitian dilaksanakan pada dua musim yakni musim hujan dan musim kemarau. Pengambilan sampel air musim hujan berlangsung pada bulan Februari - Maret 1995 dan musim kemarau bulan Agustus - September 1995 pada data primer.



Keterangan Gambar:

Lokasi Pengamatan

Wilayah A

1. Saluran Tarum Barat (Suplesi)
2. Sungai Bekasi
3. Bendung Bekasi
4. Limpasan

Wilayah B

5. Pintu Air Saluran Tarum Barat
6. Saluran Induk Tarum Barat -Cawang (SITB)
7. Trashstack (alat pengangkat sampah)
8. Saluran tertutup ke arah Ciliwung
- S* Stasiun 1 - SITB-Cawang Hulu
- S** Stasiun 2 - SITB-Cawang Tengah
- S*** Stasiun 3 - SITB-Cawang Hilir

Wilayah C

9. Ciliwung sebelum SITB-Cawang
10. Ciliwung sesudah SITB-Cawang
11. Inlet Pejompong

Gambar 5. Lokasi Pengamatan di Daerah Penelitian.

4.2. Pengumpulan Data Primer dan Sekunder

4.2.1. Pengumpulan Data Primer.

Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak dua kali, yaitu musim hujan dan musim kemarau, pada tiga stasiun pengamatan dengan tiga kali ulangan (tenggang waktu mengambil sampel sekitar 7 hari). Dengan demikian untuk ketiga lokasi pengamatan terdapat sampel air sebanyak 3 stasiun x 2 musim x 3 ulangan/musim = 18 sampel air. Pengambilan sampel air dilakukan secara vertikal yakni pada bagian permukaan, tengah dan dasar, kemudian ketiga sampel tersebut dicampur (composite sampling) untuk selanjutnya dianalisis di lapangan dan di laboratorium.

Guna mendukung analisis Indeks Kualitas Lingkungan di sepanjang SITB-Cawang, maka dilakukan wawancara dengan tokoh masyarakat dan warga masyarakat lainnya yang dipilih sebagai responden. Responden berjumlah sebanyak 65 orang. Responden dipilih berdasarkan lokasi pengambilan sampel air yaitu di sekitar tiga titik stasiun pengamatan. Pengumpulan data dari responden menggunakan kuesioner yang telah disiapkan. Kuesioner mencakup pertanyaan tentang kebiasaan membuang limbah rumah tangga dan kesadaran

lingkungan responden terhadap pengelolaan SITB-Cawang oleh POJ.

4.2.2. Pengumpulan Data Sekunder.

Data sekunder diperoleh dari Perum Otorita Jatiluhur, PDAM Pejompongan, Buaran dan Pulogadung serta Biro Pusat Statistik dipergunakan untuk menganalisis kualitas lingkungan yang di golongan berdasarkan indeks kualitas lingkungan pada air sebelum masuk SITB-Cawang dan air baku setelah SITB-Cawang.

Data debit air Sungai Bekasi, Saluran Suplesi Tarum Barat dan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang selama dua musim untuk tahun 1995 diperoleh dari Perum Otorita Jatiluhur (POJ) Seksi Pengairan Bendung Bekasi. Kualitas air minum dari PDAM diperoleh dari hasil laporan tiap bulan tahun 1993-1995 yang dilakukan PDAM Pejompongan, Buaran dan Pulogadung.

Data sosial ekonomi menyangkut jumlah penduduk, jumlah kepala keluarga, mata pencaharian, jangkauan air bersih dan lain-lain, diperoleh dari kelurahan dan kecamatan setempat.

4.3. Analisis Sampel Air.

Sampel air yang telah diambil, dicampur (composite), selanjutnya dianalisis di lokasi (in situ) dan laboratorium. Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika, kimia dan biologi dengan jumlah keseluruhan parameter sebanyak 18 sampel, 27 parameter (Tabel Lampiran 1).

4.3.1. Kualitas Air Baku.

Kualitas air SITB-Cawang diperoleh dari penelitian sebelumnya yakni penelitian kualitas air yang dilakukan oleh PDAM Pejompongan tahun 1990 (sebelum dilakukan pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang). Data sekunder kualitas air ini akan digunakan sebagai pembandingan kualitas air dan cemaran bahan organik sebelum dan sesudah pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang (POJ, 1995).

Data kualitas air setelah pengolahan (kualitas air bersih/produksi) dari PDAM Buaran dan PDAM Pulogadung sebagai bahan masukan untuk melihat apakah kadar logam masih ada setelah dilakukan pengolahan oleh PDAM tersebut.

4.3.2. Jumlah Sampah dan Gulma.

Data jumlah sampah yang terbawa Saluran Induk Tarum Barat-Cawang diperoleh dari POJ yakni pada lokasi bangunan penyaring sampah yang berada di ujung Saluran Induk Tarum Barat-Cawang sebelum masuk ke saluran tertutup. Data tersebut akan digunakan untuk melakukan pengecekan silang dengan hasil wawancara penduduk (kuesioner), data gambar diperoleh secara wawancara.

4.4. Metode Pengolahan Data

1. Sampel air dianalisis di lapangan dan di laboratorium Terpadu IPB.
2. Pengelompokan Kualitas Lingkungan menggunakan metode NSF-WQI.
3. Data kuesioner disajikan secara tabulasi dan dianalisis dengan menggunakan tabulasi silang.

4.5. Analisis Data

4.5.1. Analisis Sampel Air

Sampel air yang telah diambil, dicampur (composite), selanjutnya dianalisis di lokasi dan laboratorium. Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika,

kimia dan bakteriologi dengan jumlah keseluruhan sebanyak 18 sampel, 25 parameter (Tabel Lampiran 1). Hasil Analisis sampel air akan dibandingkan dua keadaan yakni keadaan kualitas air sebelum dilakukan pengelolaan dan kualitas air setelah pengelolaan. Kualitas air sebelum pengelolaan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari PDAM Pejompongan. Kualitas air setelah pengelolaan menggunakan data primer hasil analisis kualitas air pada saat dilakukan penelitian.

Kondisi sebelum dan sesudah pengelolaan dianggap sebagai perlakuan 1 dan perlakuan 2, dengan ulangan pengamatan sebanyak 3 kali pada masing-masing stasiun. Perbandingan dilakukan pada setiap parameter yang diuji. Metode pengujian dilakukan dengan menggunakan uji perbandingan rata-rata dua pengamatan dengan menggunakan uji t (dua sisi).

4.6. Analisis Pengaruh musim terhadap pencemaran logam.

Untuk menganalisis pengaruh musim (kemarau dan hujan) terhadap pencemaran logam akan dibandingkan dua keadaan yakni keadaan kualitas air pada musim hujan dan kualitas air pada musim kemarau. Kondisi musim hujan dan musim kemarau dianggap sebagai perlakuan 1 dan perlakuan 2, dengan ulangan

pengamatan sebanyak 3 kali pada masing-masing stasiun. Perbandingan dilakukan pada setiap parameter yang diuji. Pengujian juga dilakukan dengan melakukan rata-rata hasil pengamatan 3 stasiun pada musim hujan dan musim kemarau.

4.7. Analisis Kualitas Lingkungan

Indek kualitas lingkungan (IKL) sungai dihitung berdasarkan metode yang digunakan National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) (Ott, 1978). Perhitungan IKL dapat menjadi dasar untuk mengelompokkan daerah penelitian ke dalam kriteria kualitas lingkungan.

Persamaan yang digunakan dalam perhitungan IKL sebagai berikut:

$$IKL = \sum_{i=1}^n I_i \cdot NKP_i ;$$

IKL = Indeks kualitas lingkungan

n = Jumlah parameter

I_i = Sub indeks kurva baku mutu kualitas air tiap parameter.

NKPi = Nilai kepentingan parameter tiap kualitas air.

Model Linier: Klasifikasi Satu Arah

Model : $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Keterangan : $i = 1, 2, \dots, t$

$j = 1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Nilai Pengamatan pada Muatan dan stasiun ke- j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh musim ke- i

ε_{ij} = Galat

Tabel Sidik Ragam

Sumber	db	JK	KT	F.hit
Perlakuan	$t - 1$	JKP	KTP	KTP/KTG
Galat	$t(r-1)$	JKG	KTG	
Total	$tr - 1$	JKT		

Model Linier: Klasifikasi Dua Arah

$$Y_{ij} : \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan: $i = 1, 2$

$j = 1, 2, 3$

Y_{ij} = Nilai Pengamatan pada Musim ke- i
dan stasiun ke- j

μ = Rataan umum

α_i = Pengaruh Musim ke- i

β_j = Pengaruh Stasiun ke- j

ε_{ij} = Galat

Tabulasi Data

Musim	Stasiun			Total Marginal
	1	2	3	
1	(Y_{ij})			$Y_{i.}$
2				
Total	$Y_{.j}$			$y_{..}$

Menghitung jumlah kuadrat :

$$F_k = \frac{Y_{..}^2}{(a)(b)}$$

$JK] = \sum_i \sum_j y_{ij}^2 - F_k =$ Jumlah kuadrat total

$JKA = \sum_i y_{i.}^2 - F_k =$ Jumlah kuadrat antar Musim

$$JKB = \frac{1}{b} \sum_j y.j^2 - F_k = \text{Jumlah kuadrat antar Stasiun}$$

$$JKG = JK] - JKA - JKB$$

Model linier satu arah dipergunakan bentuk membandingkan kualitas lingkungan sebelum pengelolaan dan sesudah pengeluaran.

Model linier dua arah dipergunakan untuk membandingkan kualitas lingkungan antar musim dan antar stasiun dan pengaruh antar parameter pada setiap stasiun dan antar wilayah.

4.8. Pengolahan Kuesioner

Hasil kuesioner tentang sikap dan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan Saluran Induk Tarum Barat-Cawang dianalisis secara tabulasi silang (menggunakan SPSS) dan disajikan secara diskriptif.

Untuk mengamati sikap dan kesadaran masyarakat sepanjang Saluran Induk Tarum Barat-Cawang terhadap pengelolaan dilakukan dengan menggunakan daftar kuesioner. Sikap dan kesadaran yang akan diukur adalah dalam keadaan dua kondisi yakni sebelum dan sesudah dilakukan pengelolaan Saluran

Induk Tarum Barat-Cawang. Sebelum pemagaran diperoleh data sekunder dan sesudah pemagaran (pengelolaan) data kuesioner dan wawancara saat dilakukan penelitian (primer).

Mengingat penelitian dilakukan setelah pengelolaan, maka daftar kuesioner akan memuat dua kondisi tersebut. Sampel untuk keperluan ini ditetapkan sebanyak 100 orang yang berada di bagian Saluran Induk Tarum Barat-Cawang, pada jarak 100 m dari tepi saluran tanpa membedakan strata respondennya. Setelah dilakukan penyebaran kuesioner diperoleh kembali sebanyak 65 kuesioner dan wawancara langsung dengan pihak masyarakat di lokasi penelitian.

4.9. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah sampel air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang yang diambil pada tiga stasiun pengamatan yakni hulu, tengah, dan hilir. Alat-alat yang digunakan terdiri dari alat pengambilan sampel air dan alat-alat laboratorium.

Tabel 8. Alat dan Metode Analisis Kualitas Air

No.	Parameter	Satuan	Metode Analisis	Lokasi Analisis
Sifat Fisika				
1.	S u h u	der.C	Termometer	In situ
2.	Kecerahan	cm	Secchi	Laboratorium
3.	Padatan tersuspensi	mg/l	Potensiometrik	Laboratorium
4.	Padatan terlarut	mg/l	Gravimeterik	Laboratorium
Sifat Kimia :				
5.	pH	-	pH meter	In situ
6.	CO ₂	mg/l	Titrimeterik Na ₂ CO ₃	In situ
7.	DD	mg/l	Titrimeterik Winkler	In situ
8.	BOD ₅	mg/l	Titrimeterik Winkler	Laboratorium
9.	CDD	mg/l	Titrimeterik K ₂ Cr ₂ O ₇	Laboratorium
10.	PO ₄ -P	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
11.	Kesadahan	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
12.	Kalsium	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
13.	Magnesium	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
14.	Sulfat	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
15.	Klorida	mg/l	Spektrofotometerik	Laboratorium
16.	Merkuri	mh/l	AAS	Laboratorium
17.	Timbal	mg/l	AAS	Laboratorium
18.	Kadmium	mg/l	AAS	Laboratorium
19.	Khrom	mg/l	AAS	Laboratorium
Sifat Biologi :				
20.	Coliform	MPN/100m ¹	Metode MPN	Laboratorium
21.	Fecal Cali	MPN/100m ¹	Metode MPN	Laboratorium

Sumber : Metode Penelitian Air, (Alears, 1984)

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Standar Baku Mutu Air Baku dan Air bersih

Pengukuran kualitas air sungai dan kandungan logam di daerah penelitian mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 tentang pengendalian pencemaran air baku air minum. Air pada daerah penelitian ini adalah peruntukan air baku air minum PDAM DKI Jakarta. Dalam menganalisis kualitas air baku untuk air minum PDAM DKI mengacu pada baku mutu air sungai di DKI Jakarta yaitu Keputusan Gubernur Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 1608 Tahun 1988.

Pada baku mutu air bersih, yaitu air baku yang telah diolah oleh PDAM, standar baku mutu yang digunakan adalah Keputusan Kepala Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 1608 Tahun 1988 dan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 01/BIRHUKMAS/I/1975 tentang standar kualitas air minum (PERMEHKEH No. 01/BURHUKMAS/I/1975).

Untuk menganalisis kualitas lingkungan pada suatu perairan maka digunakan National Sanitation Foundation Water Quality Index (NSF-WQI) oleh (Ott,1978). Perhitungan IKL menjadi dasar pengelompokan daerah penelitian.

5.2. Faktor-faktor Umum yang Mempengaruhi Perairan secara Fisik dan Kimia

5.2.1. Sifat Fisik Air Baku PAM

A. Suhu Air. Suhu air merupakan salah satu parameter lingkungan yang mempengaruhi kualitas lingkungan perairan, pelarutan oksigen dalam air menurun seiring dengan meningkatnya suhu. Kelarutan oksigen molekul di dalam air dipengaruhi oleh (1) tekanan parsial gas oksigen ketika kontak dengan air, (2) suhu, (3) kadar garam (Connell dan Gregory Miller, 1995).

Tabel 9. Rata-rata Suhu Air Permukaan Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata Suhu per Musim (°C)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	29,00	29,33	Normal
Stasiun II	29,33	29,67	Normal
Stasiun III	29,33	30,00	Normal

Suhu air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang pada stasiun I (hulu) berkisar antara 28 - 30°C dengan rata-rata 29,00°C pada musim hujan dan antara 29 - 30°C dengan rata-rata 29,33°C pada musim kemarau. Kisaran suhu pada bagian tengah (stasiun tengah) antara 29 - 30°C dengan

rata-rata $29,33^{\circ}\text{C}$ pada musim hujan, sedangkan musim kemarau berkisar antara $29-30^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $29,67^{\circ}\text{C}$. Pada bagian hilir suhu berkisar antara $28 - 30^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata $29,33^{\circ}\text{C}$ pada saat musim hujan, sedangkan pada musim kemarau suhunya $30,00^{\circ}\text{C}$. Tabel 9 menunjukkan bahwa suhu Saluran Induk Tarum Barat-Cawang, pada ketiga stasiun pengamatan adalah umumnya normal (kurang dari 30°C). Kisaran kenaikan suhu antara $28 - 30^{\circ}\text{C}$ merupakan suhu air normal seperti yang ditetapkan pada baku mutu untuk air baku air minum menurut Perda DKI Jakarta No. 1608 Tahun 1988.

Suhu cenderung meningkat dari hulu menuju ke hilir, sehingga dapat diduga adanya beban pencemar yang semakin tinggi, baik dari limbah rumah tangga maupun industri. Penambahan suhu ini dapat mempengaruhi reaksi kimia air dan konsentrasi air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang sebagai bahan baku air minum PDAM. Batas maksimum yang diijinkan pada suhu itu normal kisaran kurang lebih 3°C .

B. Daya Hantar Listrik. Daya hantar listrik air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang rata-rata musim hujan sebesar $127,78 \mu\text{mho}/\text{cm}^2$ dan musim kemarau rata-rata pada ketiga stasiun sebesar $19,44 \mu\text{mho}/\text{cm}^2$. (Tabel 10).

Tabel 10. Rata-rata Daya Hantar Listrik Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata Daya Hantar Listrik per Musim ($\mu\text{hos}/\text{cm}^2$)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	125,00	20,00	500,00
Stasiun II	130,00	19,00	500,00
Stasiun III	128,33	19,33	500,00

Daya hantar listrik pada musim hujan cenderung lebih besar disebabkan nilai padatan terlarut yang berasal dari penggelontoran di hulu sungai pada saat hujan turun, dan dari buangan industri sepanjang saluran Tarum. Daya Hantar Listrik (DHL), menunjukkan kemampuan air untuk menghantarkan listrik. Konduktivitas air tergantung dari konsentrasi ion dan suhu air. Oleh karena itu kenaikan padatan terlarut akan mempengaruhi kenaikan DHL (Saeni, 1989). Batas maksimum yang diinginkan menurut Keputusan Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 1608 Tahun 1988 mengenai baku mutu air sungai untuk air baku air minum ialah sebesar $500 \mu\text{mho}/\text{cm}^2$. Dari pengamatan, besar DHL pada dua musim di ketiga stasiun pengamatan tidak melebihi baku mutu. Besar DHL air baku untuk air minum pada musim hujan cenderung lebih besar, dibanding dengan besar DHL pada musim kemarau.

C. Kekeruhan. Kekeruhan air ditentukan oleh adanya padatan tersuspensi seperti tanah liat, senyawa organik maupun organik, plankton, dan jasad renik. Hal ini dapat diakibatkan oleh pengaruh musim hujan, yang membuat lapisan atas tanah terangkut ke sungai. Pengukuran kekeruhan digunakan untuk membantu menentukan jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dalam pengolahan air baku (Saeni, 1989). Penggunaan jumlah bahan kimia ini sangat membantu PDAM dalam mengolah air baku menjadi air minum.

Dari hasil analisis laboratorium, kekeruhan yang terjadi pada Saluran Induk Tarum Barat-Cawang rata-rata sebesar 21 333 NTU pada musim hujan dan 1 333 NTU pada musim kemarau. Kekeruhan pada musim hujan melebihi baku mutu yang sudah ditentukan yaitu < 100 NTU, sedangkan pada musim kemarau tidak melebihi baku mutu (Tabel 11).

Tabel 11. Rata-rata Kekeruhan Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata Kekeruhan Air Baku per Musim (NTU)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	73,33	10,00	< 100
Stasiun II	63,33	11,67	< 100
Stasiun III	76,67	18,33	< 100

Hal ini terjadi karena pada musim hujan lapisan atas tanah ikut mengalir ke sungai. Dari segi proses penjernihan air, hal ini dapat mengakibatkan bahan kimia yang dibutuhkan pada pengolahan air oleh perusahaan air minum (PDAM) baik Pejompongan, Buaran, dan Pulogadung pada saat musim hujan lebih banyak dari pada musim kemarau.

D. Padatan Tersuspensi. Padatan tersuspensi tidak dapat terlarut serta mengendap langsung sehingga dapat menyebabkan kekeruhan air dan. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran dan bobotnya lebih kecil daripada sedimen (Srikandi, 1992). Padatan tersuspensi ini dapat mengganggu dan mengurangi cahaya ke dalam air, sehingga mempengaruhi penggantian oksigen yang dilakukan dengan cara fotosintesis.

Jumlah rata-rata padatan tersuspensi pada lokasi penelitian adalah 181,67 mg/l di musim hujan dan rata-rata 130,46 mg/l di musim kemarau. Nilai baku mutu yang telah ditetapkan adalah 100 mg/l. Jadi untuk kedua musim, padatan tersuspensi melampaui batas yang telah ditetapkan.

Tabel 12. Rata-rata Padatan Tersuspensi Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata Padatan Tersuspensi Air Baku per Musim (mg/l)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	221,33	192,38	100,00
Stasiun II	192,67	54,00	100,00
Stasiun III	131,00	145,00	100,00

5.2.2. Sifat Kimia Air Baku PAM

A. BOD₅. Pencemaran yang terjadi di sepanjang SITB-Cawang terutama disebabkan oleh cemaran bahan organik yang disebabkan oleh berbagai masalah yaitu diantaranya sampah dan limbah penduduk serta industri. Untuk mengukur jumlah bahan organik pada Saluran Induk Tarum Barat-Cawang dapat digunakan pengukuran BOD₅, COD. Jika suatu perairan tercemari oleh limbah penduduk dan industri yang menghasilkan zat organik, maka mikrobiologi dalam air akan dapat menghabiskan oksigen melalui proses oksidasi. Hal ini mengakibatkan organisme dalam air, termasuk ikan, akan mati. Kematian organisme air tersebut dalam jumlah banyak, akan berakibat perairan menjadi anaerobik, dan dengan demikian bau perairan dapat menjadi kurang sedap.

Tabel 13. Rata-rata BOD₅ Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata BOD ₅ Air Baku per Musim (mg/l)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	4,07	2,66	5,00
Stasiun II	3,87	2,19	5,00
Stasiun III	3,65	1,77	5,00

Besarnya BOD₅ pada dan COD hasil rekapitulasi disajikan pada (Tabel 13 dan 14). Analisis sampel air baik pada musim hujan maupun musim kemarau menunjukkan bahwa rata-rata pada ketiga stasiun adalah 3,9 mg/l dan musim kemarau sebesar 2,21 mg/l.

Tabel 14. Rata-rata COD Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata COD Air Baku per Musim (mg/l)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	11,81	24,74	10,00
Stasiun II	12,46	27,14	10,00
Stasiun III	7,45	29,61	10,00

Nilai ambang batas untuk Daerah Khusus Ibukota Jakarta (baku mutu DKI) sebesar 5 mg/l. Bahan organik yang ada di Saluran Induk Tarum Barat-Cawang menunjukkan tidak melampaui baku mutu yang ada. Hal ini dapat terjadi karena sampah sering dibersihkan oleh pengelola

lingkungan yang telah dilakukan POJ (Proyek Otorita Jatiluhur).

Nilai COD menunjukkan angka yang melebihi baku mutu yang telah ditentukan PEMDA DKI Jakarta No. 2608 Tahun 1988, yaitu lebih besar dari batas maksimum sebesar 10 mg/l. Sedangkan COD Saluran Induk Tarum Barat-Cawang adalah 10,57 mg/l pada saat musim hujan dan sebesar 27,16 mg/l pada saat musim kemarau. Nilai COD ini merupakan indikator pencemaran air oleh zat organik yang dapat dioksidasi secara alami dengan proses mikrobiologis, sehingga dapat mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut.

B. DO (Oksigen Terlarut). Air dapat dikategorikan sebagai air yang tercemar apabila konsentrasi oksigen terlarut menurun di bawah ambang batas yang dibutuhkan oleh biota. Oksigen terlarut yang ada di Saluran Induk Tarum Barat-Cawang adalah 7,15 mg/l rata-rata ketiga stasiun pada saat musim hujan dan 5,75 mg/l pada saat musim kemarau. Ambang batas yang ditetapkan oleh Keputusan Gubernur Kepala Daerah Khusus Ibukota Jakarta ialah > 3 mg/l. Jadi oksigen terlarut pada SITB-Cawang cukup untuk kehidupan biota.

C. Kesadahan Air. Kesadahan dalam air dapat disebabkan oleh ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} dan berkaitan erat dengan alkalinitas. Besar kesadahan pada musim hujan rata-rata pada ketiga stasiun adalah sebesar 913,91 mg/l sedangkan pada musim kemarau 1 432 mg/l.

Tabel 15. Rata-rata Kesadahan Air Baku SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata Kesadahan Air Baku per Musim (mg/l)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	730,73	1 325,67	100,00
Stasiun II	692,60	1 268,76	100,00
Stasiun III	1 318,40	1 700,73	100,00

Rata-rata besarnya kesadahan pada SITB-Cawang sudah melampaui baku mutu. Pada musim kemarau besarnya kesadahan rata-rata diatas 14 31,72 mg/l. Pada suatu perairan yang mempunyai kesadahan yang tinggi mengakibatkan, air dapat membuat sabun cuci tidak berbusa dan air terasa licin. Hal ini akan sangat mengganggu apabila kita langsung menggunakannya.

Kesadahan ini dapat mengakibatkan pengendapan pada dinding pipa. Kesadahan yang tinggi pada air disebabkan oleh sebagian besar unsur Calcium Magnesium, Ferrum dan strosium.

5.3. pH dan Pencemaran Logam

Pengaruh pH terhadap musim pada lokasi penelitian sedikit asam yaitu 6,47 pada saat musim hujan dan 6,83 saat musim kemarau. Pada umumnya pH mempengaruhi kelarutan logam apabila pH air kurang dari 5. Pada pH ini daya larut terhadap logam Al sangat besar. Pada air sungai, logam yang terkandung di dalamnya biasanya berasal dari limbah, erosi, dan dari udara secara langsung. Pada lokasi penelitian hanya sebagian yang diteliti sesuai dengan peruntukan air SITB-Cawang yaitu sebagai air baku air minum PAM JAYA. Logam yang diteliti adalah Ca, Mg, Pb, Cd, Cr, Fe, Mn. Dari hasil pemeriksaan Laboratorium Terpadu IPB, maka logam-logam dimaksud dapat dikategorikan ke dalam logam ringan dan logam berat. Kalsium, besi, dan mangan adalah logam ringan yang dapat menaikkan pH air sampai 7 atau 8. Dalam kondisi tersebut hewan air dapat hidup dengan normal (Darmono, 1995). Kandungan logam Ca pada lokasi penelitian saat musim hujan 24,075 mg/l dan musim kemarau 31,333 mg/l.

Tabel 16. Rata-rata pH Air Baku di SITB-Cawang

Stasiun Pengamatan	Rata-rata pH Air Baku per Musim (mg/l)		Baku Mutu (Perda DKI No. 1608 tahun 1988)
	Hujan	Kemarau	
Stasiun I	6,62	6,79	6 - 8,5
Stasiun II	6,30	6,85	6 - 8,5
Stasiun III	6,48	6,85	6 - 8,5

Logam-logam berat yang bersifat racun seperti Hg, Cd, Pb yang terdapat dalam air kebanyakan juga berbentuk ion (Darmono, 1995). Kadar logam berat Cd yang terdeteksi pada musim hujan cenderung berkisar antar 0,003-0,007. Pada musim kemarau, kadar Cd tidak terdeteksi. Nilai ambang batas untuk Cd adalah 0,01 mg/l, sehingga kadar Cd yang terdeteksi tidak melampaui ambang batas yang ditetapkan. Kadar logam berat Pb di stasiun pengamatan II dan III pada saat musim hujan tidak melampaui nilai ambang batas, sementara itu pada saat musim kemarau, kadar Pb di stasiun pengamatan I, yaitu sebesar 0,08 mg/l melampaui nilai ambang batas yang ditetapkan mempunyai harga 0,05 mg/l.

Tabel 17. Analisis pH dan Kandungan Logam di SITB-Cawang, Kali Bekasi dan Tarum Barat

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa Kandungan Logam						Kali Bekasi		Tarum Barat	
			Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III		H	K	H	K
			H	K	H	K	H	K				
pH			*	0,08	0,02	*	0,005	*	*	*	*	*
Timbal	mg/l	0,05	*	0,08	0,02	*	0,005	*	*	*	*	*
Kadmium	mg/l	0,01	*	*	0,003	*	0,007	*	*	*	*	*
Kromium	mg/l	-	0,079	*	0,001	0,049	0,08	0,043	*	*	*	*
Besi	mg/l	< 1	5,13	0,28	4,86	0,38	3,42	0,25	0,45	0,278	0,366	0,260
Mangan	mg/l	0,05	0,109	0,20	0,310	0,148	0,153	0,117	0,15	0,043	0,100	0,028
Merkuri	mg/l	0,001	0,0001	*	*	0,00026	*	0,00008	*	*	*	*

Keterangan : * = Tidak terdeteksi, H = Musim Hujan, K = Musim Kemarau

Kandungan mangan dalam air baku Saluran Induk Tarum Barat-Cawang menunjukkan nilai yang melebihi baku mutu yaitu sebesar 0,22 mg/l pada musim hujan dan 0,12 mg/l pada musim kemarau. Jumlah logam runutan yang cukup besar disumbangkan ke dalam limbah rumahtangga oleh sampah metabolik, korosi pipa air, produk-produk konsumen (Misalnya Fe, Mn, Cr, Ni, Co, Zn, B, dan As) (Connell & Gregory, 1995).

Kadar besi yang ada dalam air baku Saluran Induk Tarum Barat-Cawang menunjukkan angka yang tidak melebihi baku mutu yang diinginkan, yaitu sebesar 0,307 mg/l pada musim kemarau dan 4,47 mg/l pada saat musim hujan. Pada musim hujan kandungan besi melampaui baku mutu yang ditetapkan. Hal ini dapat terjadi karena selain dari limbah, (kadar Fe) juga dapat berasal dari kelarutan

tanah oleh air hujan. Kadar Fe yang tinggi dapat menimbulkan karat pada berbagai peralatan rumahtangga, porselin dan mobil bila air tersebut digunakan. Kadar besi dalam jumlah yang cukup dan besi dalam bentuk ion terhidrat yang dapat larut, merupakan jenis besi yang penting dalam tanah (Saeni, 1989).

Kadar krom rata-rata musim hujan adalah 0,0203 mg/l sedangkan musim adalah 0,0571 mg/l. Nilai baku mutu yang telah ditetapkan No. 1608 Tahun 1988 adalah 0,02 mg/l. Kadar Krom di Saluran Induk Tarum Barat Cawang melampaui baku mutu yang ditetapkan.

Krom dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pelapis pada berbagai peralatan rumahtangga sampai ke mobil (Palar, 1994). Tidak mengherankan jika krom dapat berasal dari kegiatan industri, rumahtangga dan pembakaran bahan bakar tertentu. Keracunan logam Cr sangat berbahaya karena logam tersebut mempunyai daya racun yang tinggi. Sifat racun yang dibawa oleh logam ini juga dapat mengakibatkan terjadinya keracunan akut dan keracunan kronis (Heryanto Palar, 1994).

Pada saat musim kemarau kandungan Cr lebih besar dari musim hujan. Hal ini dapat terjadi karena limbah industri, pada saat debit air sungai pada saat musim

kemarau lebih sedikit dari debit air pada musim hujan. Sebagaimana diketahui SITB-Cawang adalah pengisi sungai Ciliwung, sehingga beralasan jika pada musim hujan debit air sungai dimaksud lebih besar, sedangkan pada musim kemarau kecil.

Sesuai dengan peruntukannya air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang adalah bahan baku air minum PAM JAYA yang disesuaikan dengan kebutuhan. Jika pada musim hujan debit sungai Ciliwung besar, maka air Saluran Induk Tarum Barat-Cawang yang menuju PAM Pejompongan melalui sungai Ciliwung diatur yaitu sebesar rata-rata 7,319 m³/detik pada bulan Pebruari (musim hujan) dan sebesar 11,66 m³/detik pada bulan Agustus (musim kemarau).

5.3.1. Faktor-faktor Umum yang Mempengaruhi Perairan Secara Fisik dan Kimia.

Secara umum, pembahasan pada sub-sub 5.2.1 dan 5.2.2 dan 5.3 di atas dapat dirangkum dalam Tabel 16 di bawah ini.

Tabel 18. Hasil Analisis Data Kualitas Air Baku di SITB-Cawang
Sifat Fisik dan Kimia Air Baku PAM

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis Data Kualitas Air Baku					
				Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
				H	K	H	K	H	K
I.	Fisika								
	- Suhu	°C	Normal	29,33	29	29,33	29,67	29,33	30,00
	- Daya Hantar Listrik	Micr./cm	500	19,33	125,00	130,00	19	128,33	20
	- Kekeruhan	NTU	< 100	10,00	73,33	63,33	11,67	76,67	18,33
	- Padatan Tersuspensi	mg/l	100	192,38	221,33	192,67	54,00	131,00	145,00
	- Residu Terlarut	mg/l	500	100	122,00	119,67	83,33	95,00	103,33
II.	Kimia								
	- COD	mg/l	10	24,74	11,82	12,46	27,14	7,45	29,61
	- DO	mg/l	73	5,52	8,04	7,64	4,64	8,29	4,57
	- Kesadahan	mg/l	100	1326	730,73	692,6	12,69	1318,4	17,01
	- pH	mg/l	6,85	6,79	6,62	6,48	6,85	6,48	6,85
	- Klorida	mg/l	25	21,64	2,96	3,32	24,6	5,1	22,55
	- Sulfat	mg/l	< 50	30,72	21,78	26,10	30,89	58,18	29,09
	- BOD ₅	mg/l	5	2,66	4,07	3,87	2,19	2,65	1,77
	- Deterjent	mg/l	1	0,21	0,33	0,33	0,25	0,77	0,34
	- Nitrat	mg/l	5	0,31	2,71	0,22	1,86	0,21	2,72
	- Fosfat	mg/l	0,5	0,02	0,03	0,02	0,07	0,02	0,02
	- Timbal	mg/l	0,05	0,09	*	0,02	*	0,01	*
	- Kadmium	mg/l	0,01	*	*	*	*	0,01	*
	- Krom	mg/l	0,02	*	0,08	0,01	0,05	0,09	0,04
	- Besi	mg/l	< 1	5,13	0,29	4,86	0,38	3,42	0,25
- Mangan	mg/l	0,05	0,21	0,11	0,31	0,15	0,15	0,12	
- Merkuri	mg/l	0,001	4,53	0,0001	2,38	0,0002	3,98	0,0008	
III.	Bakteriologis								
	- E - coli	mg/l	/100cc	36333,33	37667	43000	1562000	156667	78666,67
	- Caliform	mg/l	/100cc	136666,7	66867	6610	3097667	6810	953333,3

* Tidak terdeteksi

5.4. Kualitas air Bersih PDAM Pejompongan I, Pejompongan II, Pulogadung dan Buaran.

Ketersediaan air minum penduduk memegang peranan penting dalam memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Wilayah DKI Jaya yang menggunakan sumber

air minum dari ledeng adalah sebanyak kelurahan. Sementara itu, 89 kelurahan menggunakan pompa listrik, dan 45 kelurahan menggunakan pompa tangan, (Biro Pusat Statistik, 1995). Penduduk di Kotip Bekasi umumnya masih memanfaatkan sumber air tanah dangkal. Walaupun di wilayah Bekasi sudah ada PDAM, tetapi tingkat pelayanannya baru mencapai 0,37% (Herlambang, 1993).

Kandungan logam mangan dalam air bersih hasil produksi PAM JAYA menunjukkan nilai 0,116 mg/l untuk PDAM Pejompongan I dan 0,161 mg/l untuk PDAM Pejompongan II. Kandungan Mangan di kedua perusahaan air minum tersebut melampaui baku mutu yang telah ditetapkan, yaitu sebesar 0,1 mg/l yang diperbolehkan dan 0,05 mg/l batas yang diinginkan. Tingkat kandungan mangan yang diizinkan dalam air yang digunakan untuk keperluan domestik adalah sangat rendah, di bawah 0,05 mg/l (Saeni, 1989). Kandungan mangan yang tinggi dapat mengakibatkan karat pada pipa air dari logam dan peralatan kamar mandi.

Secara lebih lengkapnya lagi, data kualitas air instalasi produksi PAM Jaya dapat disajikan dalam tabel 19 di bawah ini.

Tabel 19. Data Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi PAM Jaya

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisis Data Kualitas Air Bersih PDAM-JAYA							
				Pejompongan I		Pejompongan II		Pulogadung		Buaran	
				H	K	H	K	H	K	H	K
I.	Fisika										
	- Warna	PtCo	15	7,080	1,75	6,600	1,75	7,250	1,50	7,750	1075
	- Bau	-	Tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb
	- Rasa	-	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr	Tbr
	- Kekeruhan	NTU	5	1,400	1,85	1,400	2,30	1,600	1,50	1,250	2,48
II.	Kimia										
	- pH	-	6,5-8,5	7,100	7,3	6,500	6,9	6,920	7,2	7,150	7,0
	- TDS	mg/l	1000	79,830	120,40	74,420	127,70	80,150	109,20	95,300	95,10
	- zat organik.	mg/l	500	2,970	3,95	2,980	5,33	2,960	4,26	3,250	4,76
	- Alkalinitas	mg/l	-	73,166	68,75	56,166	62,13	58,250	78,86	62,000	66,39
	- CO ₂ bebas	mg/l	-	4,700	4,40	4,760	4,40	4,400	4,40	4,400	4,40
	- Kesadahan	mg/l	100	77,360	95,56	71,740	81,88	73,250	70,70	57,500	83,57
	- Besi	mg/l	1	0,075	0,02	0,091	ttd	0,075	0,14	0,075	ttd
	- Mangan	mg/l	0,1	0,116	0,161	0,122	0,155	0,050	0,048	0,037	0,036
	- Klorida	mg/l	100	20,590	23,08	19,290	18,46	18,460	22,54	16,150	19,35
	- Sulfat	mg/l	100	27,166	23,00	32,416	23,00	24,000	17,25	35,500	25,50
	- Nitrit-N	mg/l	1,0	0,044	0,154	0,052	0,143	0,065	0,031	0,064	0,015
	- Sisa Cl	mg/l	-	1,070	1,25	0,550	0,50	0,550	0,66	0,750	0,57
	- Deterjen	mg/l	0,05	0,247	0,419	0,295	0,355	0,093	0,088	0,111	0,080

Keterangan:

- H - Musim hujan
 K - Musim kemarau
 tb - Tidak berbau
 tbr - Tidak berwarna

Kualitas fisik air produksi PAM (Perusahaan Air Minum) tergolong normal dan hal ini dapat dilihat dari kekeruhan dan warna air minum yang tidak melebihi nilai baku mutu. Besar kekeruhan rata-rata pada PAM Buaran, Pulogadung, dan Pejompongan adalah 1,7 dan warna adalah 4,34. Kualitas kimia kandungan logam Mn pada air minum telah melebihi standar baku mutu yang ditetapkan. Logam Mn berpengaruh pada kesehatan manusia, bersifat khronis

sebagai akibat inhalasi debu dan uap logam. Di dalam air minum yang mengandung Fe, air berwarna dan dapat mengakibatkan karat pada kamar mandi dan baju (Saeni, 1989).

5.4.1. Kualitas Air Hasil Produksi PDAM Pejompongan I dan Pejompongan II

Pada hasil air minum (air hasil produksi) PDAM Pejompongan I terdapat air baku yang diperoleh dari sungai Ciliwung bercampur dengan air Saluran Tarum Barat yang mengalir melewati jalan Oto Iskandardinata III, pintu air (PA) Manggarai sampai ke intake instalasi Pejompongan. Air baku yang berasal dari Saluran Tarum Barat diharapkan akan berfungsi sebagai penggelontor Sungai Ciliwung sehubungan dengan keadaan air Sungai Ciliwung yang menurut hasil pemantauan PDAM kualitasnya sangat rendah. Dengan adanya air penggelontor ini diharapkan kualitas air minum hasil produksi PDAM Pejompongan akan lebih baik kualitasnya.

Kualitas air minum hasil produksi PDAM Pejompongan I yang nampak pada gambar 6 menunjukkan masih adanya

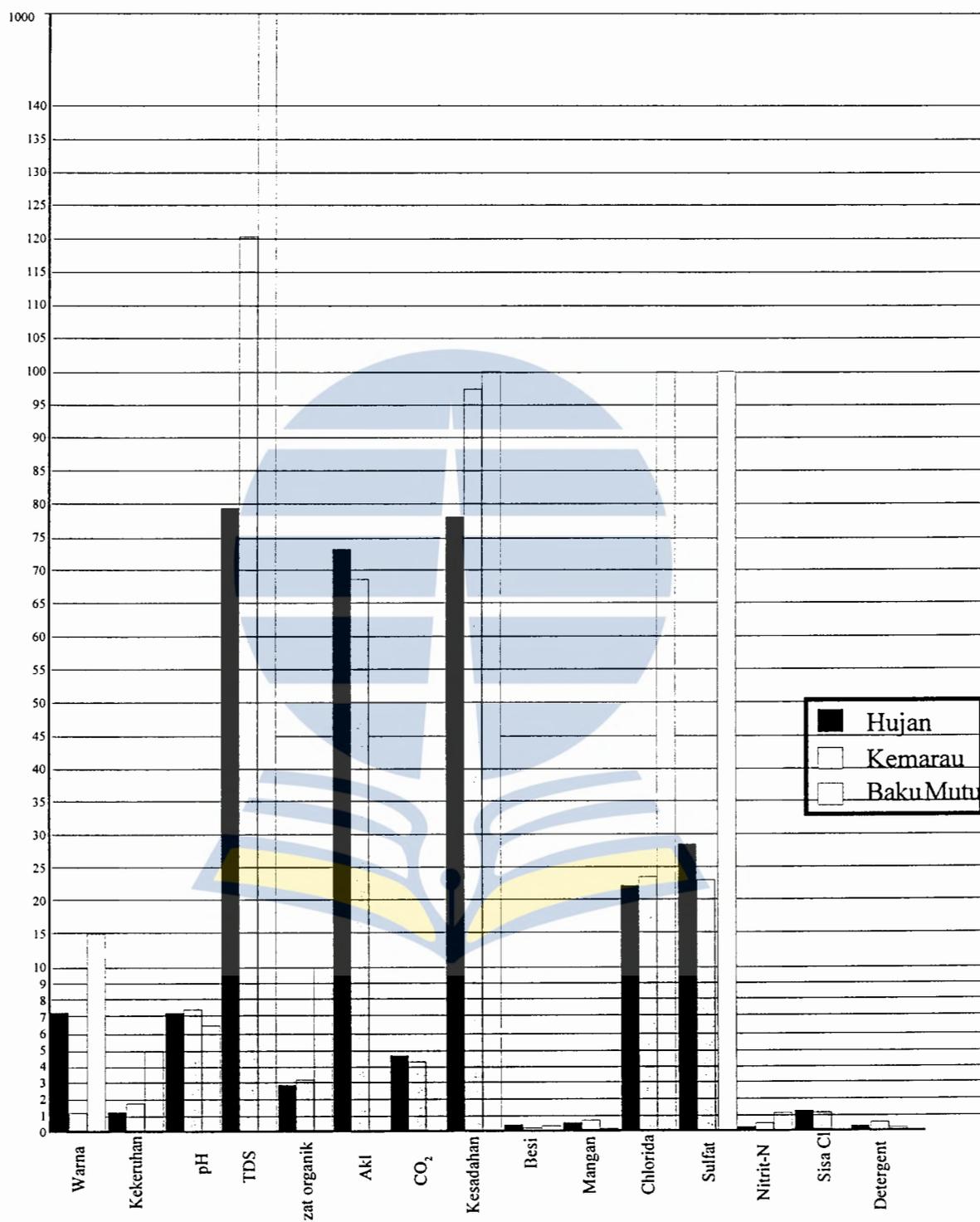
unsur pencemar yang melampaui baku mutu. Unsur yang masih ada setelah proses pengolahan air minum pada instalasi Pejompongan adalah logam Mn dan deterjen. Logam Mn yang tidak dapat hilang pada proses pengolahan perlu dikaji kembali diduga karena belum adanya pengolahan dengan menggunakan aerasi.

Besarnya kandungan Mn pada air minum yang telah diolah di PDAM Pejompongan I adalah sebesar 0,161 mg/l sedangkan di PDAM Pejompongan II sebesar 0,155 mg/l. Sementara itu, baku mutu air minum besarnya adalah 0,1 mg/l (MENKES/1990). Kandungan Deterjen pada air minum melebihi baku mutu yang ada yaitu 0,419 mg/l pada proses pengolahan di PDAM Pejompongan I, 0,355 mg/l di PDAM Pejompongan II, 0,088 mg/l di PDAM Pulogadung dan 0,080 mg/l di PDAM Buaran. Besar nilai baku mutu kandungan deterjen adalah 0,50 mg/l (Tabel 18). Sehubungan dengan hal ini perlu di adakan penelitian yang lebih lanjut mengingat adanya berbagai jenis deterjen yang digunakan di Indonesia khususnya oleh masyarakat Jabotabek.

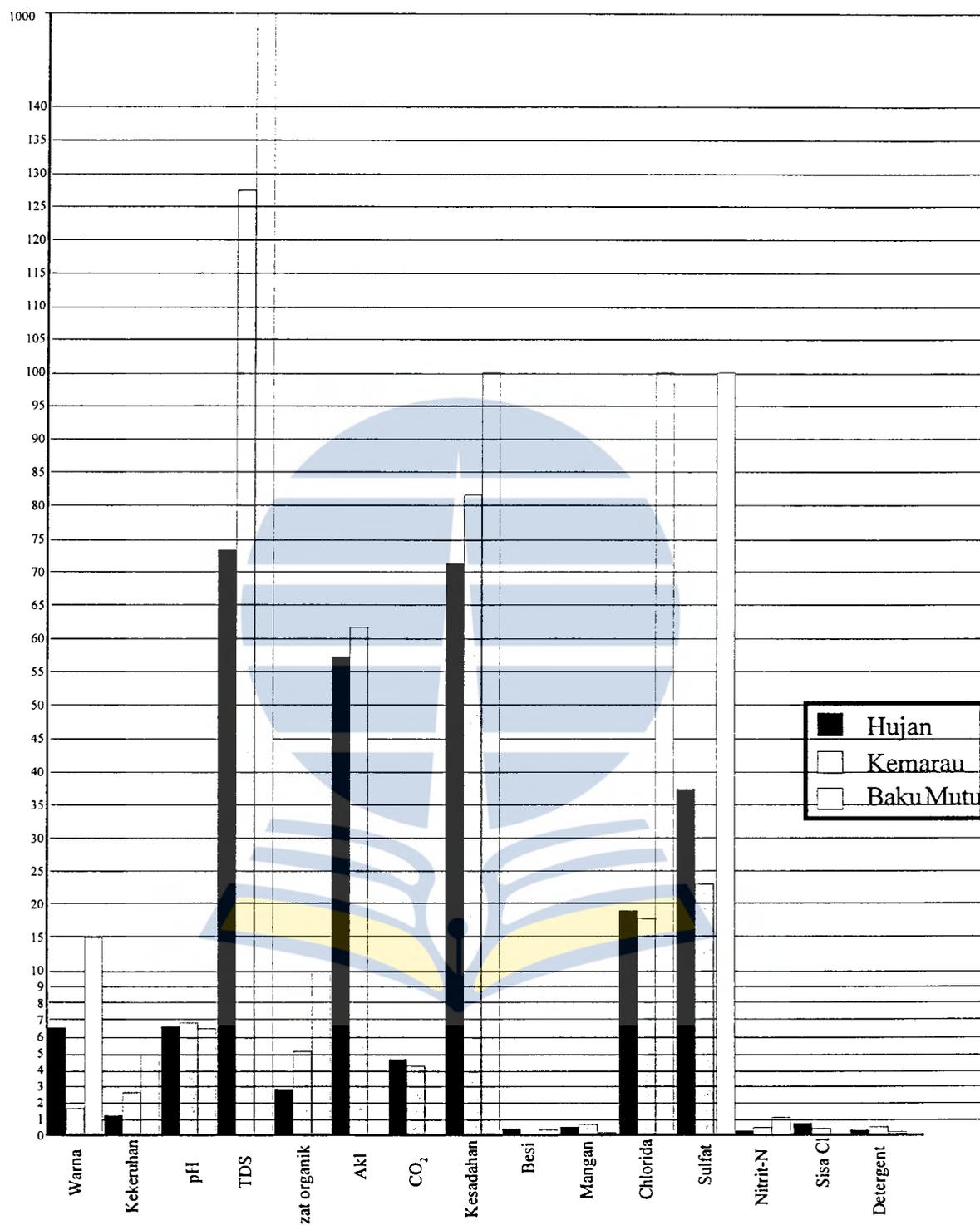
Pada air baku logam besi (Fe) melampaui baku mutu akan tetapi pada proses pengolahan instalasi PAM atau pada hasil air minum kandungan Besi sudah tidak nampak

(tidak melebihi baku mutu). Parameter-parameter lainnya, yaitu kesadahan, pH, sulfat, logam besi, kekeruhan, TDS, klorida, nitrit, sebagai N, tidak melebihi baku mutu. Agar diperoleh gambaran yang lebih lengkap maka akan disajikan diagram balok (Gambar 6 dan 7) di bawah ini.





Gambar 6. Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pejompangan I PAM JAYA, (1995)

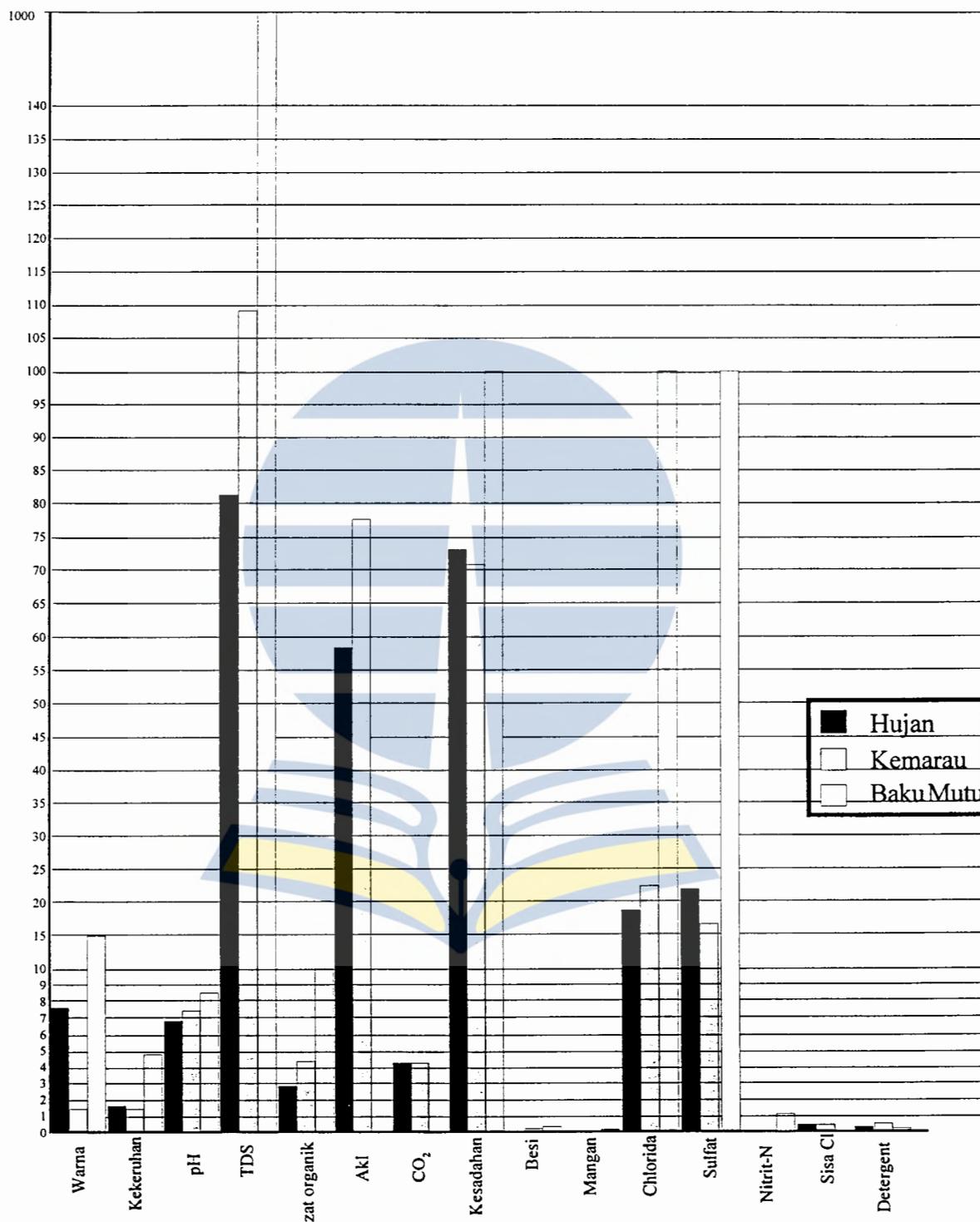


Gambar 7. Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pejompongan II PAM JAYA, (1995)

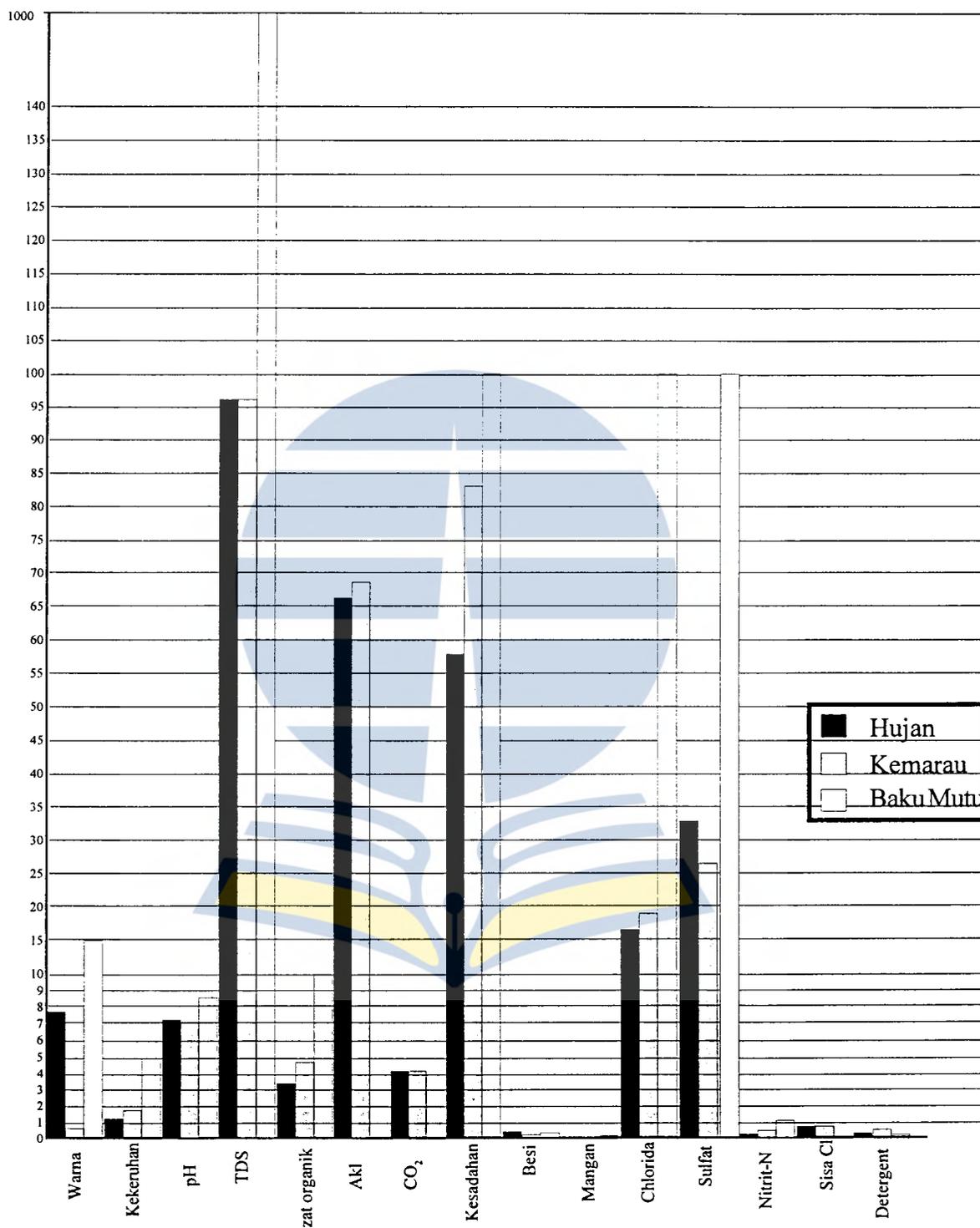
5.4.2. Kualitas Air Hasil Produksi PDAM Pulogadung dan Buaran.

Pada instalasi PDAM Pulogadung dan Buaran yang memperoleh air baku dari Saluran Induk Tarum Barat (SITB-Cawang), kualitas air minumannya lebih baik daripada PDAM Pejompongan I dan Pejompongan II. Air baku dari SITB-Cawang untuk PDAM Pulogadung dialirkan melalui pipa bawah tanah. Hal ini nampak berpengaruh pada kandungan air minum PDAM Pulogadung dan Buaran, logam Mn tidak melebihi baku mutu, akan tetapi untuk kandungan deterjen masih diatas baku mutu (Gambar 8 dan Gambar 9).

Kandungan deterjen yang melebihi baku mutu dalam air minum hasil olahan PDAM, akan berpengaruh terhadap kesehatan pada masyarakat pengguna air minum PAM Jaya. Deterjen yang terdapat dalam air minum ini besarnya 0,11 mg/l untuk PDAM Buaran pada musim hujan dan 0,093 mg/l PDAM Pulogadung pada musim hujan. Sedangkan musim kemarau 0,088 mg/l PDAM Pulogadung dan 0,080 mg/l. PDAM Buaran. Jadi pada musim hujan kandungan deterjen lebih besar bila di bandingkan musim kemarau.



Gambar 8. Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Pulogadung PAM Jaya, 1995.



Gambar 9. Grafik Kualitas Air Bersih Instalasi Produksi Buaran PAM Jaya, 1995.

5.5 Kondisi Sosial Masyarakat Sepanjang Saluran Induk Tarum Barat Terhadap Upaya Pengelolaan.

Wilayah di sepanjang Saluran Induk Tarum Barat-Cawang terdiri dari dua wilayah yaitu DKI Jakarta (Jakarta Timur) dan Kabupaten Bekasi. Wilayah DKI Jakarta terdiri dari 6 kelurahan sementara wilayah Kabupaten Bekasi terdiri dari 7 kelurahan. Dari ke-13 kelurahan tersebut diambil responden yang tempat tinggalnya dekat dengan sungai.

Untuk memahami kondisi sosial masyarakat di sepanjang saluran, ada empat hal yang perlu dikemukakan. Keempat hal dimaksud adalah karakteristik warga masyarakat, sikap dan kesadaran responden mengenai lingkungan hidup, serta tanggapan mereka terhadap pengelolaan lingkungan. Untuk dapat mengungkap masalah tersebut dilakukan wawancara dengan masyarakat dan tokoh masyarakat serta dilakukan pengumpulan data melalui kuesioner.

Karakteristik warga masyarakat dapat dilihat antara lain dari hasil pengumpulan data tentang identitas responden. Data dimaksud disajikan pada tabel 20 dibawah ini.

Dari 65 responden, 46 orang (72,1%) adalah responden laki-laki dan 19 orang (27,9%) responden perempuan. Pendidikan tertinggi responden diamati berdasarkan pendidikan formal yaitu tingkat SD sebanyak 25 orang (38,5%), SLTP sebanyak 13 orang (20,3), SLTA sebanyak 22 orang (34,4%) sedangkan responden yang berpendidikan perguruan tinggi hanya 5 orang (7,7%). Dari hasil pengamatan ini dapat dikatakan bahwa pendidikan tertinggi responden adalah umumnya antara SD sampai SLTA.

Jumlah responden yang jarak rumahnya dengan STIB-Cawang kurang dari 50m adalah sebanyak 26 responden (41,9%), jarak antara 50-100m sebanyak 15 responden (24,2%), jarak antara 100-300m sebanyak 16 responden (25,8%), dan jarak rumah dengan sungai lebih besar 300 m adalah sebanyak 8 responden (8,1%). Dari data ini terlihat bahwa hampir separuh dari semua responden (41,9%) berdomisili tidak jauh dari sungai, yaitu berjarak kurang dari 50 m.

Mengenai sumber kehidupan responden, data yang terkumpul mengungkapkan bahwa pegawai negeri adalah sebanyak 12,7%, swasta (buruh) 20,6%, usaha mandiri (wiraswasta) 31,7%, dan dagang 34,9%. Umur responden

Tabel 20a. Karakteristik responden

Nomor	Parameter	Frekuensi	
		Mutlak (orang)	Relatif (%)
1.	Jenis Kelamin		
	1. Laki-laki 2. Perempuan	44 21	72,1 27,9
2.	Pendidikan		
	1. SD	24	37,5
	2. SLTP	13	20,3
	3. SLTA	22	34,4
3.	Jarak Rumah dengan SITB-Cawang		
	1. < 50 m	5	7,8
	2. 51 - 100 m	26	41,9
	3. 101 - 300 m	15	24,2
4.	Pekerjaan		
	1. Pegawai Negeri	16	25,8
	2. Pegawai swasta	8	12,7
	3. Usaha sendiri (wiraswasta)	13	20,6
5.	Umur Responden		
	1. < 20	20	31,7
	2. 21 - 30 tahun	24	34,9
	3. 31 - 40 tahun	14	21,5
6.	Penghasilan responden		
	1. < Rp 200.000,-	14	21,5
	2. Rp 201.000,- - Rp 400.000,-	16	24,6
	3. > Rp 401.000,-	10	15,4

dalam berbagai kategori umur ternyata proporsinya hampir sama satu dengan yang lainnya: sejumlah 21,5% pada usia kurang dari 20 tahun, 21,5% pada usia antara 21

tahun -30 tahun, dan 24,6% pada usia antara 31 tahun - 40 tahun. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa data yang terkumpul mewakili berbagai orang dari berbagai kelompok umur. Penghasilan responden menurut data yang diperoleh mengungkapkan bahwa sebagian besar responden berpenghasilan kurang dari Rp 200 000,- yaitu sebanyak 61,3%.

Gambaran sikap dan kesadaran responden sehubungan dengan lingkungan dapat terungkap melalui jawaban responden tentang pembuangan sampah ke SITB-Cawang, pembuangan limbah rumah-tangga ke saluran, kebiasaan mandi di SITB-Cawang, pemilikan bak sampah di depan rumah, larangan membuang sampah di saluran, kesadaran responden membayar iuran sampah, sanksi apabila ada yang melanggar aturan/ undang-undang pengairan yang dibuat pemerintah. Temuan mengenai hal-hal dimaksud disajikan dalam tabel 20b.

Dari data yang terkumpul terungkap bahwa pengelolaan sampah di tempat tinggal responden memerlukan pengelolaan yang lebih baik. Hal ini nampak dari iuran pengelolaan sampah yang belum berjalan dengan baik. Responden yang tidak pernah membayar iuran sampah masih cukup banyak,

yaitu sebanyak 44,6 % (29 responden). Sehubungan dengan hal itu cukup beralasan jika ada sebagian responden (13 orang atau 20%) yang menyatakan bahwa membuang sampah di sungai bukan merupakan suatu pelanggaran.

Mayoritas responden (63,1%) menyatakan bahwa pengelolaan sampah yang dilakukan oleh swadaya masyarakat dan yang dikoordinasikan oleh Rukun Warga (RW) berjalan dengan baik. Warga yang keberatan untuk membayar iuran sampah dapat saja adalah warga yang tidak membayar iuran (ada 44,6% warga yang demikian), warga yang membuang sampah di halaman (dibakar)/(ada sekitar 76,5% warga yang menyatakan senang atau bersedia demikian) atau warga yang setuju membuang limbah di saluran sungai (19,7% responden yang menyatakan demikian), lebih jauh lagi, warga yang tidak mau membayar iuran sampah dapat saja beralasan bahwa pengambilan sampah oleh petugas tidak tentu jadwalnya. Dalam hal ini, sebanyak 33,3% responden (23 warga) menyatakan bahwa pengambilan sampah tidak tertentu waktunya.

Kesadaran warga terhadap pengelolaan SITB-Cawang dapat terlihat dari pengetahuan warga mengenai penyebab

pencemaran lingkungan. Kurangnya kesadaran warga sebagai sebab pencemaran lingkungan disetujui oleh sebesar 40,6% responden (26 warga). Hal ini menunjukkan perlunya

Tabel 20b. Distribusi sikap dan kesadaran responden sehubungan dengan pengelolaan lingkungan.

Nomor	Parameter	Frekuensi		
		Mutlak (orang)	Relatif (%)	
1.	<i>Survei untuk Pengelolaan Sampah</i>	1. Ya	36	55,4
		2. Tidak pernah	29	44,6
2.	<i>Membuang Sampah di Sungai adalah suatu Pelanggaran</i>	1. Setuju	32	49,2
		2. Sangat setuju	20	30,8
		3. Tidak setuju	13	20,0
3.	<i>Pengelola Sampah</i>	1. Pemda Kecamatan	5	7,6
		2. Kelurahan	7	10,8
		3. Rukun Warga	41	63,1
		4. Tidak dikelola	12	18,5
4.	<i>Pembuangan Limbah di Sungai/Saluran</i>	1. Setuju	15	19,4
		2. Tidak setuju	50	80,6
5.	<i>Jadwal Pengambilan Sampah</i>	1. Setiap hari	10	15,9
		2. Dua hari sekali	26	41,3
		3. Seminggu sekali	6	9,5
		4. Tidak tentu	23	33,3
6.	<i>Penyebab Pencemaran Lingkungan</i>	1. Kurang kesadaran lingkungan	26	40,6
		2. Kurang penyuluhan	14	21,9
		3. Tak ada pengawasan	13	20,3
		4. Kepadatan penduduk	9	14,1
		5. Pertumbuhan industri	3	3,1
7.	<i>Menyediakan Bak Sampah di Halaman</i>	1. Bersedia	50	76,9
		2. Dengan senang hati	5	7,7
		3. Keberatan	10	15,4

penyuluhan dan pengawasan yang berdisiplin dari aparat serta perlunya penyuluhan pada masyarakat. Dari data yang terkumpul, 21,9% responden (14 warga) menyatakan masih kurangnya pemberian penyuluhan.

Kesadaran terhadap pemilikan bak sampah cukup baik, akan tetapi masih ada responden yang keberatan memiliki bak sampah di muka rumah. Dari data yang terkumpul terungkap bahwa responden yang bersedia memiliki bak sampah di muka rumah adalah sebanyak 55 responden (84,6%) dan yang keberatan sebanyak 10 responden (15,4%). Masih adanya responden yang keberatan menyediakan bak sampah didepan rumah dapat disebabkan karena petugas yang tidak tertentu waktunya untuk mengambil sampah. Terlihat dari tabel 20, sebanyak 23 responden (33,3%) menyatakan hal tersebut.

Dari tabulasi silang antara jarak rumah dengan kesadaran responden terhadap pengelolaan lingkungan (Tabel 21) terungkap masih adanya penduduk yang membuang limbah rumahtangga ke SITB-Cawang melalui selokan. Jumlah warga dimaksud ternyata cukup, yaitu sebanyak 29,9%. Dari data yang terkumpul juga terlihat bahwa responden terutama yang tinggal tidak lebih dari 50m

dari SITB menyatakan setuju membuang air limbah ke SITB-Cawang.

Tabel 21. Hubungan Jarak Rumah Dengan Kesadaran Responden Terhadap Lingkungan

KesadaranLingkungan	Jarak Rumah dengan SITB (%)				Total
	< 50	51-100	101-300	> 301	
1. AirBuangan					
a Selokanteruskesungai	10	3,3	3,3	3,3	29,9
b Selokanterusketempatjauh	16,7	6,7	3,3	-	26,7
c SelokanteruskePenampungan	16,7	10	1,7	-	28,4
2. BuangLimbahkeSITB					
a Tidaksetuju	35	18,3	25	33	81,6
b Setuju	83	5	1,7	33	18,3
3. BuangSampahkeSITBadalahSuatu Pelanggaran					
a Sangatsetuju	22,6	6,5	6,5	4,8	40,4
b Setuju	17,7	14,5	14,5	3,2	49,9
c Tidaksetuju	1,6	3,2	4,8	-	9,6
4. TempatMandi					
a Disungai	3,2	1,6	3,2	1,6	9,6
b Tempalumum	-	-	1,6	-	1,6
c Sumur	38,7	22,6	21,0	6,5	88,7

Undang-undang RI No.11 tahun 1974 tentang pengairan menyatakan bahwa hukuman penjara sekurang-kurangnya dua tahun dan/atau denda setinggi-tingginya lima juta rupiah dibebankan pada orang, orang-orang dan/atau instansi/perusahaan yang:

1. Membuang sampah/limbah ke dalam saluran.
2. Memasang poster, iklan dan sejenisnya pada pagar.
3. Merusak pagar dan tanggul.
4. Mencuci kendaraan di pinggir saluran dan berjualan di sepanjang sisi pagar.

Sanksi berat bagi pencemar lingkungan ini, dari pembahasan di atas, terlihat masih cukup diabaikan masyarakat. Hal ini dapat saja berkaitan erat dengan ketergantungan responden pada sumur sebagai sumber air (88,7% responden) dan relatif sedikitnya responden yang tergantung pada sungai (9,6%) atau tempat umum (1,6% responden).

Dari data tabulasi umur masyarakat (Tabel 22) terungkap bahwa warga yang setuju membuang limbah ke SITB-Cawang melalui selokan adalah sebanyak 23,8% warga yang terdiri dari 15,8% berumur dibawah 31 tahun dan 6,8% berumur di atas 30 tahun. Cukup banyak warga yang berpendapat tidak setuju buang sampah ke SITB-Cawang itu merupakan suatu pelanggaran. Hal ini terungkap dari data sebanyak 25,2% warga memilih tidak setuju. Responden yang setuju membuang limbah ke SITB adalah sebanyak 19,4%.

Tabel 22. Hubungan Umur Dengan Kesadaran Responden Terhadap Lingkungan

Kesadaran Lingkungan	Umur (%)				Total
	< 20 th	21-30	31-40 th	> 41	
1. Air Buangan					
a. Selokan terus ke sungai	7,9	7,9	4,8	2	23,8
b. Selokan terus ke tempat jauh	7,9	4,8	12,7	5	33,3
c. Selokan terus ke Penampungan	6,3	4,5	7,9	19	42,9
2. Buang Limbah ke SITB	19,4	17,7	19,4	24,2	80,6
a. Tidaksetuju	3,2	4,8	6,5	4,8	19,4
b. Setuju					
3. Buang Sampah ke SITB adalah Suatu Pelanggaran	10,8	6,2	6,2	1,5	24,2
a. Sangat setuju	9,2	13,8	15,4	10,8	49,2
b. Setuju	1,5	1,5	6,2	17	26,2
c. Tidaksetuju					
4. Tempat Mandi	4,6	3,1	3,1	-	10,8
a. Di sungai	-	-	1,5	-	1,5
b. Tempat umum	16,9	18,5	23,1	19,2	87,7
c. Sumur					

Dilihat dari tabulasi pendidikan masyarakat (Tabel 23) terungkap bahwa sejumlah warga yang setuju membuang limbah ke SITB-Cawang melalui selokan sebanyak 19,8% responden yang terdiri dari 6,6% berpendidikan SD dan 6,6% berpendidikan SMA. Ada sejumlah warga yang tidak setuju buang sampah ke SITB-Cawang itu merupakan suatu pelanggaran.

Tabel 23. Hubungan Pendidikan Dengan Kesadaran Responden Terhadap Lingkungan

Kesadaran Lingkungan	Pendidikan				Total
	SD	SLTP	SLTA	P.T.	
1. Air Buangan					
a. Selokan terus ke sungai	5	3	5	2	15
b. Selokan terus ke tempat jauh	4,8	8,1	16,1	14,8	33,8
c. Selokan terus ke Penampungan	21	8,1	15,3	1,6	46
2. Buang Limbah ke SITB					
a. Tidak setuju	29,5	18	27,9	4,9	80,2
b. Setuju	6,6	3,3	6,6	3,3	19,8
3. Buang Sampah ke SITB adalah Suatu Pelanggaran					
a. Sangat setuju	12,5	7,8	17,2	3,1	40,6
b. Setuju	20,3	7,8	15,6	4,7	48,4
c. Tidak setuju	4,7	4,7	1,6	-	11,0
4. Tempat Mandi					
a. Di sungai	3,1	1,6	1,6	4,7	11,0
b. Tempat umum	1,6	-	-	-	1,6
c. Sumur	32,8	18,8	32,7	3,1	87,4

Gambaran sikap dan kesadaran dari responden sehubungan dengan lingkungan secara lebih lanjut dapat terungkap melalui kajian dan acuan pada peraturan pemerintah yang ada, sebagai misal, pada UU No.11/1974 tentang pengairan.

Kondisi sosial masyarakat sepanjang saluran induk Tarum Barat Cawang, dari pembahasan diatas, dapat disimpulkan dalam tabel 24 di bawah ini. Dari tabel dimaksud terlihat bahwa masih adanya orang yang menggunakan sungai sebagai tempat mandi umum (4,8 - 17,9%: Alasan kebanyakan orang berpendidikan tinggi, sekitar 60%, juga menggunakan sungai sebagai tempat mandi umum dapat saja disebabkan oleh sedikitnya responden kelompok dimaksud). Juga teramati masih adanya orang yang mengatakan setuju (15 - 40%) untuk buang limbah ke saluran induk Tarum Barat Cawang. Dalam kondisi seperti ini tidak mengherankan jika terdapat masih banyaknya orang (33,3 - 50%) yang mengatakan bahwa membuang sampah ke saluran induk Tarum Barat itu bukan merupakan suatu pelanggaran. Juga tidak akan mengherankan dalam kondisi seperti itu jika terdapat orang (20 - 35,7%) yang membuang sampah yang terus ke sungai. Penting dicatat dalam uraian kesimpulan diatas, deskripsi berlaku cukup umum untuk berbagai

kategori umur, pendidikan dan jarak rumah responden dari saluran induk Tarum Barat Cawang.

Tabel 24. Hubungan Umur, Pendidikan dan Jarak Rumah Responden.

Kesadaran Lingkungan	Jarak (m)		Umur (thn)		Pendidikan		
	0-100	> 100	0-30	> 30	SD/SMF	SLTA	P.T.
1. Air Buangan							
a. Selokan terus ke sungai	19,5	31,6	35,7	14,3	24,2	22,7	20,0
b. Selokan terus ke tempat jauh	36,6	31,6	28,6	37,1	24,2	45,4	60,0
c. Selokan terus ke Penampungan	43,9	36,8	35,7	48,6	51,5	31,8	20,0
2. Buang Limbah ke SITB							
a. Tidak setuju	80	85	82,1	79,4	82,4	81,0	60,0
b. Setuju	20	15	17,9	20,6	17,6	19,0	40,0
3. Buang Sampah ke SITB adalah Suatu Pelanggaran							
a. Sangat setuju	7,3	14,3	7,1	13,5	17,1	4,5	-
b. Setuju	48,8	52,4	53,6	45,9	45,7	45,5	60
c. Tidak setuju	43,9	33,3	39,3	40,5	37,1	50,0	40
4. Tempat Mandi							
a. Sungai	7,3	14,3	17,9	5,4	8,6	4,8	60
b. Tempatumum	-	4,7	-	2,6	2,9	-	-
c. Sumur	92,7	81,0	82,1	92,0	88,5	95,2	40

5.6. Nilai Indeks Kualitas Lingkungan (IKL)

5.6.1. Gambaran Umum

Dari data keadaan kualitas air sebelum diadakan pengelolaan yaitu pada tahun 1990 dan sesudah pengelolaan tahun 1995, akan diketahui hasil dan manfaat pengelolaan yang dilakukan POJ dan PDAM. Hasil perhitungan indeks Kualitas Lingkungan (IKL) tahun 1990 bila dibandingkan dengan tahun 1995 menunjukkan ada perbedaan kategori IKL antara musim hujan dan musim kemarau yaitu stasiun hulu pada musim hujan menunjukkan kategori buruk (IKL= 49,27). Dengan demikian, IKL perairan pada tahun 1995 bila dibandingkan dengan 1990 mempunyai perbedaan hanya pada stasiun hulu pada saat musim hujan.

Kategori-kategori lainnya di stasiun hulu maupun sampai hilir SITB-Cawang di kedua musim pada tahun 1990 dan 1995 menunjukkan rata-rata kategori sedang.

Tabel 25. Analisis IKL SITB-Cawang Th 1990 dan Th 1995

Keterangan	Musim Hujan				Musim Kemarau			
	1990	Kategori	1995	Kategori	1990	Kategori	1995	Kategori
SITB-Hulu	49,27	Buruk	54,94	Sedang	54,77	Sedang	57,38	Sedang
SITB-Hilir	55,1	Sedang	51,05	Sedang	58,71	Sedang	56,43	Sedang

5.6.2. Hasil Analisis IKL Per Wilayah Pengamatan

Dalam analisis IKL akan dipergunakan sembilan parameter dalam NSF-WQI. Kesembilan parameter itu adalah: DO, BOD₅, fosfat total, *E. coli*, suhu, padatan terlarut, kekeruhan, pH, dan nitrat (Ott, 1978). Hasil komputasi indeks kualitas lingkungan wilayah A, wilayah B dan wilayah C disajikan di bawah ini.

A. Wilayah A (Tarum Barat). Dengan menganalisis kualitas lingkungan pada setiap stasiun pengamatan dan pada setiap musim akan nampak wilayah mana yang diprioritaskan untuk dikelola. Mengutamakan wilayah yang penting untuk dikelola dapat meningkatkan efisiensi pelaksanaan pengelolaan suatu wilayah. Pada wilayah A yaitu stasiun pengamatan Saluran Tarum Barat, sungai Bekasi dan Bendung Bekasi, Indeks Kualitas Lingkungan (IKL) pada musim hujan adalah masing-masing sebesar 46,53 (tergolong buruk), 43,16 (tergolong buruk), dan 49,67 (tergolong dalam kategori buruk). Dengan demikian cukup beralasan jika wilayah A ini diprioritaskan untuk dikelola (Tabel 26).

Tabel 26. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah A pada Musim Hujan

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Saluran Tarum Barat	Sungai Bekasi	Bendung Bekasi
1.	DO	0,68	0,68	0,43
2.	BOD ₅	5,40	3,00	3,50
3.	Phosphat Total	9,00	9,00	8,80
4.	<i>E - coli</i>	0,09	0,08	3,30
5.	Suhu	6,00	6,00	6,00
6.	Padatan Tersuspensi	6,40	5,84	6,80
7.	Kekeruhan	0,40	0,00	1,44
8.	pH	10,56	10,56	10,80
9.	Nitrat	8,00	8,00	8,60
	Indeks Kualitas Lingkungan	46,53	43,16	49,67

IKL pada musim kemarau Saluran Tarum Barat sebesar 51,73 tergolong sedang, sungai Bekasi sebesar 47,89 tergolong buruk, dan Bendung Bekasi 55,50 tergolong sedang (Tabel 27). Keadaan air dilokasi pengamatan Bendung Bekasi lebih baik pada musim kemarau bila dibandingkan air dari sungai Bekasi.

Hal ini dapat menunjukkan pengaruh suplesi dari Saluran Tarum Barat. Keadaan air sungai Bekasi keadaan air kurang baik diduga disebabkan oleh keberadaan industri di sepanjang sungai yang membuang limbahnya ke sungai Bekasi. Oleh karena itu perlu inventarisasi jumlah industri

yang mempunyai UPL (Unit Pengolah Limbah) dan yang tidak mempunyai UPL.

Tabel 27. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah A pada Musim Kemarau

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Saluran Tarum Barat	Sungai Bekasi	Bendung Bekasi
1.	DO	1,19	0,85	0,43
2.	BOD ₅	5,30	2,90	5,50
3.	Phosphat Total	6,00	9,00	9,00
4.	<i>E - coli</i>	2,40	1,50	2,25
5.	Suhu	7,00	7,00	7,00
6.	Padatan Tersuspensi	6,80	6,96	6,64
7.	Kekeruhan	4,24	4,08	5,20
8.	pH	10,80	9,60	10,68
9.	Nitrat	8,00	6,00	8,80
	Indeks Kualitas Lingkungan	51,73	47,89	55,50

B. Wilayah B (SITB-Cawang). Keadaan Kualitas Lingkungan musim hujan pada wilayah B yaitu stasiun pengamatan hulu, tengah, dan hilir rata-rata mempunyai kualitas yang sedang. Stasiun pengamatan hulu menunjukkan nilai indeks lingkungan sebesar 53,08 tergolong sedang, stasiun pengamatan tengah 47,77 tergolong buruk, sedangkan stasiun pengamatan hilir 54,63 tergolong sedang.

Pada musim hujan nilai indeks kualitas lingkungan di stasiun pengamatan tengah mengalami penurunan yang

disebabkan oleh parameter *E.coli*, kekeruhan, Nitrat dan pH. Penambahan beban oleh empat parameter diperkirakan akibat kegiatan penduduk yang berada dilokasi tengah SITB-Cawang.

Tabel 28. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah B pada Musim Hujan

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Hulu	Tengah	Hilir
1.	DO	0,68	0,68	0,70
2.	BOD ₅	6,00	5,00	6,50
3.	Phosphat Total	8,80	9,00	8,80
4.	<i>E - coli</i>	4,20	0,09	3,75
5.	Suhu	6,00	6,00	7,00
6.	Padatan Tersuspensi	5,92	6,96	6,56
7.	Kekeruhan	2,08	4,80	1,92
8.	pH	9,60	11,04	9,60
9.	Nitrat	9,80	4,20	9,80
	Indeks Kualitas Lingkungan	53,08	47,77	54,63

Analisis Kualitas Lingkungan pada wilayah B saat musim kemarau menunjukkan nilai indeks kualitas lingkungan dari hulu, tengah dan hilir tergolong sedang dengan nilai masing-masing sebesar 54,94, 56,39 dan 51,05. Mulai dari hulu hingga tengah terjadi kenaikan jumlah nilai indeks. Hal ini perlu dipertahankan ditingkatkan. Pada stasiun hilir terjadi penurunan nilai indeks, hal ini disebabkan oleh penurunan jumlah oksigen terlarut,

kenaikkan jumlah nitrat, fosfat total, padatan tersuspensi, dan kekeruhan.

Tabel 29. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah B pada Musim Kemarau

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Hulu	Tengah	Hilir
1.	DO	0,34	1,19	0,51
2.	BOD ₅	7,00	8,00	7,00
3.	Phosphat Total	9,00	9,00	8,80
4.	<i>E - coli</i>	3,00	0,00	1,50
5.	Suhu	7,00	7,00	7,00
6.	Padatan Tersuspensi	6,00	6,80	5,60
7.	Kekeruhan	6,00	5,60	5,04
8.	pH	9,60	10,80	9,60
9.	Nitrat	7,00	8,00	6,00
	Indeks Kualitas Lingkungan	54,94	56,39	51,05

C. Wilayah C (Sungai Ciliwung). Keadaan pada wilayah C yaitu Sungai Ciliwung pada saat musim hujan di stasiun sebelum SITB-Cawang kualitas airnya kurang baik (tergolong dalam kategori buruk) karena besar nilai indeks kualitas lingkungan adalah 27,22. Setelah mendapat pemberian air dari SITB-Cawang (pengglontoran) terjadi peningkatan kualitas. Hal ini teramati di stasiun setelah SITB dari sebelum Cawang, yaitu IKL sebesar 34,50. Keadaan air di stasiun inlet Pejompongan nilai indeks kualitas lingkungan menurun menjadi 32,14. Hal ini diduga disebabkan oleh

terjadinya penambahan beban pencemar pada wilayah (sepanjang) antara stasiun setelah SITB-Cawang sampai inlet Pejompongan.

Aliran air pada wilayah C ini merupakan aliran air utama untuk instalasi Pejompongan. Keadaan air yang kurang baik tentu saja berpengaruh terhadap kualitas air produksi PDAM Pejompongan. Tidak mengherankan jika wilayah C merupakan wilayah prioritas untuk dikelola. Dampak pengelolaannya akan lebih baik apabila dilihat dari daerah hulu Sungai Ciliwung. Dampak penting pada wilayah C yaitu sungai Ciliwung sebelum SITB-Cawang dan Sungai Ciliwung sesudah SITB-Cawang.

Tabel 30. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah C pada Musim Hujan

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Sebelum SITB - C	Setelah SITB - C	Inlet Pejompongan
1.	DO	0,34	0,60	0,51
2.	BOD ₅	0,05	1,00	0,05
3.	Phosphat Total	8,50	8,50	8,50
4.	<i>E - coli</i>	0,03	0,05	0,02
5.	Suhu	6,00	6,00	6,00
6.	Padatan Tersuspensi	1,20	5,35	5,36
7.	Kekeruhan	0,00	0,00	0,40
8.	pH	10,80	10,80	10,80
9.	Nitrat	0,30	2,20	0,50
	Indeks Kualitas Lingkungan	27,22	34,50	32,14

Kualitas air di wilayah C pada saat musim kemarau kualitas air lebih baik bila dibandingkan dengan pada musim hujan, di stasiun sebelum SITB-Cawang nilai indeks adalah sebesar 36,54, di stasiun pengamatan setelah SITB-Cawang 40,26, dan di inlet Pejompongan sebesar 38,54. Fungsi SITB-Cawang sebagai penggelontor baik musim hujan maupun musim kemarau terkait dapat menaikkan nilai indeks (kualitas air) Sungai Ciliwung. Dari data terlihat pada bahwa musim hujan indeks naik dari 27,22 menjadi 34,50 dan pada musim kemarau dari 36,54 menjadi 40,26.

Tabel 31. Analisis Indeks Kualitas Lingkungan Air Baku di Wilayah C pada Musim Kemarau

No.	Parameter	Hasil Analisis IKL pada Lokasi Pengamatan		
		Sebelum SITB -C	Setelah SITB-C	Inlet Pejompongan
1.	DO	0,68	0,85	0,68
2.	BOD ₅	0,00	0,30	0,00
3.	Phosphat Total	7,00	8,00	7,50
4.	<i>E - coli</i>	0,30	0,75	0,60
5.	Suhu	7,00	7,00	7,00
6.	Padatan Tersuspensi	5,76	6,56	6,16
7.	Kekeruhan	0,00	0,00	0,00
8.	pH	10,80	10,80	10,80
9.	Nitrat	5,00	6,00	5,80
	Indeks Kualitas Lingkungan	36,54	40,26	38,54

D. **Temuan Umum.** Temuan umum analisis IKL di ketiga wilayah yang diteliti (Wilayah A, Wilayah B dan Wilayah C) dapat disajikan dalam tabel 32 dibawah ini.

Tabel 32. Hasil Analisis IKL Wilayah A, B dan C

Keterangan	Wilayah	Musim Hujan		Musim Kemarau	
		IKL	Kategori	IKL	Kategori
Saluran Tarum Barat	A	46,53	Buruk	51,73	Sedang
Sungai Bekasi		43,15	Buruk	47,89	Buruk
Bendung Bekasi		49,66	Buruk	55,50	Sedang
Hulu SITB-Cawang	B	53,08	Sedang	54,94	Sedang
Tengah SITB-Cawang		47,77	Buruk	56,39	Sedang
Hilir SITB-Cawang		54,62	Sedang	51,05	Sedang
Ciliwung sebelum SITB-C	C	27,20	Buruk	36,54	Buruk
Ciliwung sesudah SITB-C		34,50	Buruk	40,26	Buruk
Inlet Pejompongan		32,14	Buruk	38,54	Buruk

Analisis IKL diketiga wilayah yang diteliti di dasarkan pada perhitungan Indeks Kualitas Lingkungan NSF-WQI (Ott, 1978) yang menggunakan 9 (sembilan) parameter (Tabel 1 dan 2). Pengelolaan lingkungan yang diteliti difokuskan pada wilayah yang diprioritaskan dengan meneliti dampak penting dari kesembilan parameter dimaksud. Dampak penting (prioritas) pengelolaan lingkungan meliputi IKL pada stasiun pengamatan dan kesadaran masyarakat sekitar terhadap pengelolaan lingkungan. Kualitas lingkungan pada

perairan yang diamati menunjukkan bahwa IKL pada wilayah A di ketiga stasiun pengamatan yaitu Tarum Barat, Sungai Bekasi dan Bendung Bekasi pada musim hujan termasuk dalam kategori buruk sedangkan pada musim kemarau hanya IKL air Sungai Bekasi yang masuk ke dalam kategori buruk.

IKL pada hampir semua wilayah B yaitu SITB-Cawang (hulu, tengah, hilir) pada musim hujan dan musim kemarau masuk ke dalam kategori sedang. Hanya IKL di stasiun tengah pada musim hujan yang termasuk ke dalam kategori buruk. Stasiun tengah dengan demikian adalah wilayah yang diprioritaskan untuk dilihat lebih jauh sehingga parameter yang menyebabkan kualitas air menjadi buruk dapat diidentifikasi. Parameter-parameter ini dapat dipengaruhi oleh kegiatan penduduk setempat.

IKL pada wilayah C di ketiga stasiun pengamatan pada musim hujan dan kemarau termasuk kedalam kategori buruk. Penurunan kualitas air ini dipengaruhi oleh air Sungai Ciliwung yang sudah kurang baik kualitasnya. Keadaan Sungai Ciliwung ini perlu pengelolaan yang lebih baik dan merupakan wilayah dampak penting untuk dikelola.

Kecuali di stasiun hilir SITB-Cawang, nilai IKL pada musim kemarau ternyata lebih besar di banding dengan pada musim hujan. Sementara itu, menurut kategori NSF-WQI, ada tiga stasiun yang IKL-nya naik dari kategori buruk menjadi sedang (Saluran Tarum Barat, Bendung Bekasi dan stasiun Tengah SITB-Cawang, ada dua stasiun pengamatan yang IKLnya tetap pada kategori sedang (stasiun hulu dan hilir SITB-Cawang) dan distasiun-stasiun lainnya IKL termasuk ke dalam kategori buruk (Sungai Bekasi dan Wilayah C).

Kualitas air sebelum hulu SITB-Cawang, yaitu lokasi Bendung Bekasi, air yang berasal dari sungai Bekasi dan Tarum Barat tergolong dalam kategori buruk nilai indeks kualitasnya. Meskipun begitu, kualitas air yang masuk ke SITB-Cawang adalah lebih baik, hal ini terjadi karena sebelum masuk ke hulu air terlebih dulu masuk kedalam siltrap. Siltrap berfungsi untuk mengendapkan lumpur, sehingga air yang masuk ke SITB-Cawang dapat meningkat kualitasnya. Pengangkatan lumpur di siltrap dilakukan setahun kurang lebih 3 kali tergantung pada musim dan pada keadaan air dari hulu Sungai Bekasi dan Saluran Tarum Barat.

5.6.3. Uji Sidik Ragam dan Uji Beda Rata-rata Per Wilayah Pengamatan

Kualitas air diamati di tiga wilayah pengamatan dengan fokus analisis pada kategori dampak penting. Dalam kategori dimaksud juga perlu dibandingkan kualitas air antar musim dan antar stasiun dengan menggunakan uji beda rata-rata dan sidik ragam. Dibawah ini dibahas perbandingan kualitas air antara tahun 1990 dan 1995 dengan menggunakan uji beda rata dan sidik ragam satu arah. Setelah itu, kemudian dibahas mengenai kualitas air per wilayah pengamatan dengan menggunakan uji beda rata-rata dan sidik ragam dua arah.

Secara statistik, yaitu melalui uji sidik ragam satu arah dan uji beda rata-rata, kualitas air sebelum (tahun 1990) dan sesudah pengelolaan (tahun 1995) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf kepercayaan 95% (Tabel 38a dan Tabel 38b). Jadi meskipun indeks tahun 1990 sebesar 53,424 naik menjadi sebesar 56,463 pada tahun 1995, kualitas air secara statistik tidak berubah. Kenaikkan indeks disebabkan adanya perubahan indeks parameter pH (turun dari 10,8 menjadi 9,60) dan oksigen terlarut (DO, naik dari 3,150 menjadi 6,625).

Tabel 33a. Sidik Ragam Kualitas Lingkungan serta Nilai Kepentingan Parameter antara tahun 1990 dengan tahun 1995

Tahun	IKL	Nilai Kepentingan Parameter								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1990	53,424 ^a	0,557 ^a	3,150 ^b	8,8000 ^a	5,635 ^a	6,770 ^a	6,620 ^a	3,760 ^a	10,80 ^a	9,400 ^a
1995	54,463 ^a	0,557 ^a	6,625 ^a	8,8500 ^a	3,112 ^a	6,750 ^a	6,020 ^a	3,020 ^a	9,60 ^b	8,150 ^a

Keterangan:

- * = nyata pada $\alpha = 5\%$, dan tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$.
- Nilai Kepercayaan Parameter (NKP): 1 - DO, 2 - BOD₅, 3 - Phosfat Total, 4 - E. Coli, 5 - Suhu, 6 - Padatan Tersuspensi, 7 - Kekeruhan, 8 - pH dan 9 - Nitrat.

Tabel 33b. Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan serta Nilai Kepentingan Parameter tahun 1990 dengan tahun 1995

Klasifikasi	Nilai Kepentingan Parameter								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tahun	0,00 tn (1,000)	148,24 * (0,0001)	1,00 tn (0,3559)	4,15 tn (0,0879)	0,00 tn (0,9550)	7,07 * (0,0376)	0,45 tn (0,5271)	99.999,99* (0,0)	1,56 tn (0,2584)

Keterangan:

- * = nyata pada $\alpha = 5\%$, dan tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$.
- Nilai Kepercayaan Parameter (NKP): 1 - DO, 2 - BOD₅, 3 - Phosfat Total, 4 - E. Coli, 5 - Suhu, 6 - Padatan Tersuspensi, 7 - Kekeruhan, 8 - pH dan 9 - Nitrat.

A. Kualitas Air di Ketiga Wilayah Pengamatan.

Diketiga wilayah pengamatan ditemukan hasil uji sidik ragam dua arah dan hasil uji beda rata-rata yang berlain-lainan satu dengan lainnya. Di SITB-Cawang ditemukan beda kualitas air antar musim dan antar stasiun tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara itu, di Tarum Barat (wilayah A) ditemukan berbeda nyata. Di stasiun pengamatan Ciliwung, (wilayah B) beda kualitas

air antar musim ditemukan nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara beda antar stasiun tidak nyata. Hasil uji statistik diatas dapat disajikan pada tabel 33 dan tabel 34 dibawah ini.

Tabel 34. Sidik Ragam Kualitas

Klasifikasi	Lokasi Pengamatan		
	Tarum Barat	SITB-Cawang	Ciliwung
Musim	274,30 * (0,0036)	0,43 tn (0,5812)	42,77 * (0,0226)
Stasiun	164,94 * (0,0060)	0,10 tn (0,9080)	8,59 tn (0,1042)

Keterangan : * - nyata pada $\alpha = 5\%$
tn - tidak nyata pada $\alpha = 5\%$

Lingkungan Air Baku PAM Antar Musim dan Antar Stasiun

Tabel 35. Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air Baku PAM Antar Musim dan Antar Stasiun

Klasifikasi	Lokasi Pengamatan		
	Tarum Barat	SITB-Cawang	Ciliwung
M.Kemarau	51,705 a	54,127 *	38,447 a
M. Hujan	46,450 b	51,826 *	31,285 b
Stasiun 1	49,130 b	54,010 *	31,880 a
Stasiun 2	45,523 c	52,080 *	37,380 a
Stasiun 3	52,580 a	52,838 *	35,338 a

Keterangan:

- Nama-nama stasiun pengamatan:
Tarum Barat: 1 - Saluran Tarum Barat, 2 - Sungai Bekasi, dan 3 - Bendung Bekasi
SITB-Cawang: 1 - Hulu, 2 - Tengah, dan 3 - Hilir
Ciliwung: 1 - Ciliwung Sebelum SITB, 2 - Ciliwung Sesudah SITB, dan 3 - Inlet Pejompong
- Kesamaan 'super-script' (tanda pangkat: a, a) pada data rata-rata musim atau (a, a, a) pada data rata-rata stasiun menunjukkan beda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara perbedaan 'super-script' (a, b; a, a, b; a, b, b atau a, b, c) menunjukkan ada beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

B. Wilayah A (Tarum Barat). Beda kualitas air antara musim pada wilayah A yaitu Saluran Tarum Barat, Bendung Bekasi dan Sungai Bekasi ditemukan nyata pada taraf kepercayaan 95 %. Sementara itu, beda kualitas air antar stasiun juga nyata pada taraf alpha kurang dari 0,05% yaitu sebesar 0,0060 (F-hit. sebesar 164,94, lihat tabel 35a dan tabel 35b). Perbedaan besarnya nilai indeks dan beda rata-rata disebabkan oleh parameter kekeruhan dan suhu yang berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (Tabel 35a). Kekeruhan air ini dapat disebabkan oleh kualitas air yang masuk ke SITB-Cawang. Air tersebut sudah termasuk ke dalam kategori buruk.

Tabel 36a. Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan Tarum Barat (Wilayah A) antar Musim dan Antar Stasiun.

Klasifikasi	Nilai Kepentingan Parameter								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Musim	2,29 tn (0,2697)	0,73 tn (0,4817)	0,81 tn (0,4623)	0,79 tn (0,4679)	99.999,99* (0,0)	1,50 tn (0,3457)	1639,69* (0,0006)	0,62 tn (0,5135)	0,73 tn (0,4830)
Stasiun	3,92 tn (0,2034)	4,03 tn (0,1988)	0,88 tn (0,5332)	1,43 tn (0,4120)	99.999,99* (0,0)	0,25 tn (0,7975)	65,31 * (0,0151)	1,41 tn (0,4158)	1,97 tn (0,3364)

Keterangan:

- * = nyata pada $\alpha = 5\%$, dan tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$.
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 - DO, 2 - BOD₅, 3 - Phosfat Total, 4 - E. Coli, 5 - Suhu, 6 - Padatan Tersuspensi, 7 - Kekeruhan, 8 - pH dan 9 - Nitrat.

Tabel 36b. Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan Tarum Barat (Wilayah A) antar Musim dan Stasiun.

Klasifikasi	IKL	Nilai Kepentingan Parameter								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
M. Kemarau	51,705*	0,823*	4,567*	8,000*	2,050*	7,000*	6,800*	4,5067*	10,360*	7,600*
M. Hujan	46,450*	0,597*	3,967*	8,933*	1,157*	6,000*	6,347*	0,6133*	10,640*	8,200*
Stasiun 1	49,130*	0,935*	5,350*	7,500*	1,245*	6,500*	6,600*	2,320*	10,680*	8,000*
Stasiun 2	45,523*	0,765*	2,500*	9,000*	0,790*	6,500*	6,400*	2,040*	10,080*	7,000*
Stasiun 3	52,580*	0,430*	4,500*	8,900*	2,775*	6,500*	6,720*	3,320*	10,740*	8,700*

Keterangan:

- Nama-nama stasiun pengamatan 1 = Saluran Tarum Barat, 2 = Sungai Bekasi, dan 3 = Bendung Bekasi
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 = DO, 2 = BOD₅, 3 = Phosfat Total, 4 = E. Coli, 5 = Suhu, 6 = Padatan Tersuspensi, 7 = Kekeruhan, 8 = pH dan 9 = Nitrat.
- Kesamaan 'super-script' (tanda pangkat: a,a) pada data rata-rata musim atau (a,a,a) pada data rata-rata stasiun menunjukkan beda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara perbedaan 'super-script' (a,b; a,a,b; a,b,b atau a,b,c) menunjukkan ada beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

C. Wilayah B (SITB-Cawang). Pada wilayah B yaitu SITB-Cawang (stasiun hulu, tengah, dan hilir), beda kualitas air pada saat musim hujan dan musim kemarau tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf kepercayaan 95%. Beda kualitas air antar stasiun pun terjadi hal yang sama yaitu tidak adanya perbedaan yang nyata (Tabel 36a dan Tabel 36b).

Tabel 37a. Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan SITB-Cawang (Wilayah B) antar Musim dan stasiun.

Klasifikasi	Nilai Kepentingan Parameter								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Musim	0,000tn (0,9820)	3,86 tn (0,1885)	1,00 tn (0,4226)	3,58 tn (0,1990)	4,00 tn (0,1835)	122 tn (0,3851)	7,80 tn (0,1078)	1,00 tn (0,4226)	0,15 tn (0,7332)
Stasiun	0,97 tn (0,5084)	0,05 tn (0,9545)	3,00 tn (0,2500)	11,57 tn (0,0796)	1,00 tn (0,5000)	3,37 tn (0,2286)	1,17 tn (0,4604)	121,00* (0,0082)	0,34 tn (0,7445)

Keterangan:

- * = nyata pada $\alpha = 5\%$, dan tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$.
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 = DO, 2 = BOD₅, 3 = Phosfat Total, 4 = E. Coli, 5 = Suhu, 6 = Padatan Tersuspensi, 7 = Kekeruhan, 8 = pH dan 9 = Nitrat.

Tabel 37b. Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan SITB-Cawang (Wilayah B) antar Musim dan stasiun.

Klasifikasi	IKL	Nilai Kepentingan Parameter								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
M. Kemarau	54,127*	0,680*	7,333*	8,9333*	1,500*	7,000*	6,133*	5,547*	10,0000*	7,000*
M. Hujan	51,826*	0,687*	5,833*	8,8667*	2,680*	6,333*	6,480*	2,933*	10,0800*	7,9333*
Stasiun 1	54,010*	0,510*	6,500*	8,9000*	3,600*	6,500*	5,960*	4,040*	9,6000*	8,400*
Stasiun 2	52,080*	0,935*	6,500*	9,0000*	0,045*	6,500*	6,880*	5,200*	10,9200*	6,100*
Stasiun 3	52,838*	0,605*	6,750*	8,8000*	2,625*	7,000*	6,080*	3,480*	9,6000*	7,900*

Keterangan:

- Nama-nama stasiun pengamatan 1 = Hulu, 2 = S Tengah, dan 3 = Hilir
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 = DO, 2 = BOD₅, 3 = Phosfat Total, 4 = E. Coli, 5 = Suhu, 6 = Padatan Tersuspensi, 7 = Kekeruhan, 8 = pH dan 9 = Nitrat.
- Kesamaan 'super-script' (tanda pangkat: a,a) pada data rata-rata musim atau (a,a,a) pada data rata-rata stasiun menunjukkan beda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara perbedaan 'super-script' (a,b; a,a,b; a,b,b atau a,b,c) menunjukkan ada beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

D. Wilayah C (Ciliwung). Pada wilayah C yaitu Ciliwung sebelum SITB-Cawang, Ciliwung sesudah SITB-Cawang dan Inlet Pejompongan, pada saat musim hujan dan musim kemarau ditemukan adanya perbedaan kualitas air yang nyata pada taraf kepercayaan 95% (yaitu dengan F-hit. sebesar 42,77; Tabel 37a). Beda kualitas air antar stasiun secara statistik tidak nyata. Beda nyata antara nilai indeks musim kemarau dan musim hujan yaitu 38,447 dan 31,285, disebabkan oleh adanya perbedaan parameter DO, suhu, dan Nitrat (Tabel 37a dan Tabel 37b). Adanya perbedaan dalam parameter-parameter dimaksud merupakan indikasi perlu nya diinventarisasi keberadaan industri yang membuang limbah ke Sungai Ciliwung.

Tabel 38a. Sidik Ragam Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan Ciliwung (Wilayah C) antar Musim dan stasiun.

Klasifikasi	Nilai Kepentingan Parameter								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Musim	26,62 * (0,0356)	1,51 tn (0,3435)	12,00 tn (0,0742)	16,27 tn (0,0563)	99.999,99 * (0,0)	3,36 tn (0,2081)	1,00 tn (0,4226)	99.999,99 tn (0,0)	111,37 * (0,0089)
Stasiun	6,48 tn (0,1336)	3,70 tn (0,2128)	1,00 tn (0,5000)	1,14 tn (0,4668)	99.999,99 tn (0,0)	1,78 tn (0,3597)	1,00 tn (0,5000)	99.999,99 tn (0,0)	3,81 tn (0,2080)

Keterangan:

- * = nyata pada $\alpha = 5\%$, dan tn = tidak nyata pada $\alpha = 5\%$.
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 = DO, 2 = BOD₅, 3 = Phosfat Total, 4 = E. Coli, 5 = Suhu, 6 = Padatan Tersuspensi, 7 = Kekeruhan, 8 = pH dan 9 = Nitrat.

Tabel 38b. Uji Beda Rata-rata Kualitas Lingkungan Air dan Nilai Kepentingan Parameter di Daerah pengamatan Ciliwung (Wilayah C) antar Musim dan stasiun.

Klasifikasi	IKL	Nilai Kepentingan Parameter								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
M.Kemarau	38,447*	0,7367*	0,100*	7,500*	0,550*	7,000*	6,160*	0,000*	10,80*	5,600*
M. Hujan	31,285*	0,4833*	0,367*	8,500*	0,033*	6,000*	3,973*	0,133*	10,80*	1,000*
Stasiun 1	31,880*	0,5100*	0,025*	7,750*	0,165*	6,500*	3,480*	0,000*	10,80*	2,650*
Stasiun 2	37,380*	0,7250*	0,650*	8,250*	0,400*	6,500*	5,960*	0,000*	10,80*	4,100*
Stasiun 3	35,338*	0,5950*	0,025*	8,000*	0,310*	6,500*	5,760*	0,200*	10,80*	3,150*

Keterangan:

- Nama-nama stasiun pengamatan 1 = Ciliwung Sebelum, 2 = Ciliwung Sesudah, dan 3 = Inlet Pejompongan
- Nilai Kepercayaan Parameter(NKP): 1 = DO, 2 = BOD₅, 3 = Phosfat Total, 4 = E. Coli, 5 = Suhu, 6 = Padatan Tersuspensi, 7 = Kekeruhan, 8 = pH dan 9 = Nitrat.
- Kesamaan 'super-script' (tanda pangkat: a,a) pada data rata-rata musim atau (a,a,a) pada data rata-rata stasiun menunjukkan beda tidak nyata pada taraf kepercayaan 95%, sementara perbedaan 'super-script' (a,b; a,a,b; a,b,b atau a,b,c) menunjukkan ada beda nyata pada taraf kepercayaan 95%.

Keadaan air dari hulu sampai SITB-cawang sudah dalam keadaan buruk. Hal ini menunjukkan perlunya keadaan air sebelum pengelolaan dan sesudah pengelolaan yang dilakukan oleh POJ bersama-sama PAM Jaya diteliti lebih lanjut.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Kualitas air secara fisik, kimia dan biologi dapat disimpulkan bahwa :
 - a) Secara fisik, padatan tersuspensi melampaui baku mutu.
 - b) Secara kimia, kesadahan rata-rata melampaui baku mutu. Nilai COD pada saat musim hujan dan kemarau menunjukkan angka diatas baku mutu. Pada analisis logam terdapat logam diatas baku mutu yang telah ditetapkan yaitu logam Fe, Mn, Pb, dan Cr.
 - c) Secara biologi, *E.coli* dan Coliform rata-rata keberadaannya melebihi baku mutu yang ditetapkan.
2. Kategori IKL di hampir semua stasiun Wilayah A pada musim hujan termasuk buruk, sementara pada musim kemarau hanya stasiun sungai Bekasi yang termasuk kategori buruk, kedua stasiun lainnya termasuk ke dalam kategori sedang. Selain itu, saluran Tarum Barat tersebut, yang merupakan sumber SITB-Cawang, tidak mempunyai pembetonan (lining) dan pemagaran. Dengan demikian lingkungan perairan tersebut masih

memerlukan perlakuan khusus, agar status lingkungan termasuk ke dalam kategori baik atau sekurang-kurangnya ke dalam kategori sedang.

Kategori IKL air baku SITB-Cawang (Wilayah B) tahun 1995 pada kedua musim, mulai dari hulu sampai hilir termasuk kategori sedang kecuali pada stasiun tengah SITB-Cawang pada saat musim hujan (termasuk kategori buruk).

Wilayah C baik musim hujan maupun musim kemarau termasuk ke dalam kategori buruk. Dengan demikian wilayah yang diprioritaskan untuk dikelola adalah wilayah A dan C, sedang wilayah B dapat dipertahankan jika perlu ditingkatkan agar status lingkungan menjadi lebih baik.

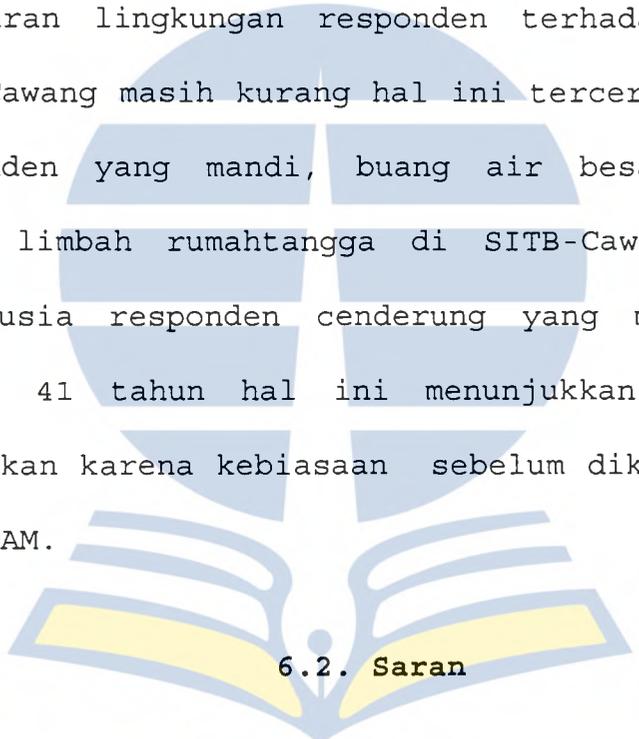
3. Kategori IKL SITB-Cawang tahun 1990 (sebelum pengelolaan) di stasiun hulu pada musim hujan menunjukkan IKL dengan kategori buruk. Semua stasiun lainnya (tidak ada stasiun tengah) pada musim kemarau dan hujan di tahun 1990 dan 1995, IKL menunjukkan kategori sedang. Rata-rata tidak menunjukkan angka statistik yang menyolok, namun tetap cukup terlihat bahwa dampak pengelolaan terasa penting.

4. Kadar Mn di SITB-Cawang, Sungai Bekasi dan Tarum Barat pada air baku melebihi baku mutu pada musim hujan dan musim kemarau. Kadar Mn pada musim hujan lebih besar dibanding pada musim kemarau.
5. Beda kualitas air tahun 1990 dan 1995 secara statistik tidak nyata, meskipun dua parameternya, yaitu pH dan DO ditemukan beda nyata (pada taraf kepercayaan 95%).
6. Beda kualitas air antar musim dan antar stasiun di SITB Cawang ditemukan tidak nyata, sementara di tarum Barat beda nyata. Kualitas air di Ciliwung antar musim beda nyata, sementara antar stasiun tidak nyata (pada taraf kepercayaan 95%).
7. Parameter yang menyebabkan kualitas air beda nyata di Tarum Barat ialah kekeruhan (antar musim) dan suhu (antar stasiun dan antar musim). Di SITB Cawang, parameter yang beda nyata ialah *E.coli* hal ini diakibatkan adanya aktivitas masyarakat disepanjang SITB-Cawang seperti membuang air besar dan mengalirkan limbah rumahtangga ke SITB-cawang, kekeruhan dan pH (antar stasiun), sementara di Ciliwung ialah DO, suhu dan Nitrat (antar musim).
8. Sebagian masyarakat sekitar SITB-Cawang masih membuang

sampah dan limbah rumahtangga langsung ke arah SITB-Cawang mereka adalah yang mempunyai tingkat pendidikan SD sampai dengan SMA dan pada usia lebih dari 41 tahun.

9. Responden yang membuang limbah ke SITB-Cawang adalah yang bertempat tinggal tidak lebih dari 100 meter dari SITB-Cawang.

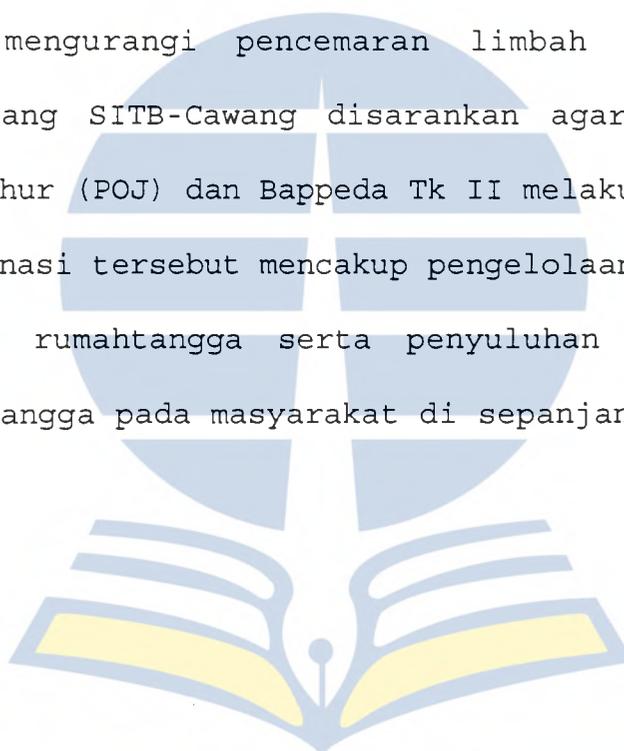
10. Kesadaran lingkungan responden terhadap pengelolaan SITB-Cawang masih kurang hal ini tercermin, masih ada responden yang mandi, buang air besar dan sampah serta limbah rumahtangga di SITB-Cawang. Dilihat dari usia responden cenderung yang mempunyai usia diatas 41 tahun hal ini menunjukkan bahwa mereka melakukan karena kebiasaan sebelum dikelola oleh POJ dan PDAM.



6.2. Saran

1. Pengelolaan lingkungan SITB-Cawang sebaiknya dilakukan mengikuti konsep pengelolaan Daerah Tangkapan Air secara terpadu. Hal ini terutama perlu dilakukan di Wilayah C (Sungai Ciliwung) dan di Wilayah A (Saluran Tarum Barat dan Sungai Bekasi).

2. Perlu dilakukan inventarisasi jenis dan jumlah industri yang berada di sepanjang sungai Bekasi dan Saluran Tarum Barat dan yang membuang limbah industrinya ke daerah pengaliran sungai(perairan penampung).
3. Dalam upaya mengurangi kandungan Mn pada air bersih hasil pengolahan, PDAM disarankan untuk menggunakan pengolahan air minum dengan aerasi.
4. Guna mengurangi pencemaran limbah rumahtangga di sepanjang SITB-Cawang disarankan agar Perum Otorita Jatiluhur (POJ) dan Bappeda Tk II melakukan koordinasi. Koordinasi tersebut mencakup pengelolaan dan penyaluran limbah rumahtangga serta penyuluhan tentang limbah rumahtangga pada masyarakat di sepanjang SITB-Cawang.



DAFTAR PUSTAKA

- Alaearts. G, Sri Sumestri S, 1984. *Metode Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional, Surabaya. Indonesia.
- Anonim. 1993. *Bekasi Dalam Tahun 1991* Bekasi Pemerintah Kabupaten Daerah Tingkat II Bekasi.
- Anonim. 1994. *Kabupaten Bekasi Dalam Angka*. Pemerintah Kabupaten Daerah Tingkat II Bekasi.
- Anonim. 1986. *Laporan Penetapan Suhu, pH, DO, Salinitas, Daya Hantar Listrik dan Alkalinitas Air Sungai Deli di Kota Madya Medan*. PPSDAL, USU.
- Biro Pusat Statistik. 1995. *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 1995*. Jakarta - Indonesia.
- Bidang Produksi PAM JAYA. 1995, *Data Kualitas Air Baku dan Bersih Instalasi Produksi PAM JAYA*. Jakarta.
- Carter. L.W and L.G.Hill. 1979. *Handbook of Variables for Environmental Impact Assesment* Ann. Arbor Science Publisher Inc. AN. Arbor, Mich.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Des. W. Counell & Gregory J. Miller. 1995, *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Terjemahan Yanti Koestoroe, UI Press, 1995, Jakarta.
- Darwin Hakim Tobing. 1995 *Socio Environmental Implication of Industrial Relocation In di Bekasi Country, Indonesia*. Jakarta.
- Edmunds. S. & John Letey. 1973. *Environmental Administration*. Mc Graw Hill Book Company New York.
- Haeruman. H. 1977. *Perencanaan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekolah Pascasarjana Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan IPB*. Tidak diterbitkan.

- Herlambang. A, 1993. *Kualitas Air Tanah Dangkal Daerah Pemukiman Di Kecamatan Bekasi Barat, Timur, dan Selatan*. Kabupaten Bekasi, Bogor.
- Kerlinger. FN. 1990. *Asas-asas Penelitian Behavioral Edisi ketiga*. Gadjah Mada University Press.
- Lund. O.T. 1979. *Hand book of Courmon Method in himualogy 2 nd*. Ed Mosby Company, ST havis Toronto, London.
- Mueller. DJ. 1992. *Mengukur Sikap Sosial. Pegangan untuk Peneliti dan Praktisi*. Terjemahan Eddy Soewardi Kartawidjaja. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- NTAC. 1968. *Water Quality Criteria In Report of the National Technical Advisory Comite to the Secretary to the Interior*. Washington DC.
- Neter John, 1990. *Applied Linear Statistical Models, Regression, Analysis of Variance, and Experimental Designs, Third Edition*, Toppan Company, LTD. Tokyo, Japan. (1181 hlm).
- Ott. W.R. 1978. *Environmental Indices*. Ann Arbor Science Publisher. Ann Arbor.
- Pemerintah RI. 1982. *Undang-undang Nomor 4/1982. tentang Ketentuan - Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
- Pemerintah RI. 1990. *Peraturan Pemerintah Nomor 20/1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air*.
- Pemda, 1996. *Prokasih Jawa Barat Tahun ke VII, 1995/1996*, Bandung.
- Perum Otorita Jatiluhur, 1996. *Profil Jatiluhur 1996. Profil Jatiluhur 1996*, Bandung, Jawa Barat.
- Perum Otorita Jatiluhur, 1995. *Penelitian DAS. Citarum dan DAS. Bekasi Dalam Rangka Program Kali Bersih (PROKASIH) Perum Otorita Jatiluhur*.

- PAM Jaya, 1995. Laporan Pemantauan Air Baku Air Minum PDAM Jakarta, P4L DKI Jakarta.
- Pescod, M.B. 1974. Investigation Rational Effluent and Stream Standards for Tropical Country. U.S. Army Research and Development Group for Far East. Apo, San Franscisco.
- Runtiarko. Adang Soewaeli dan Josron Loebis. 1993. *Penurunan Muka Air Tanah di Daerah Jakarta di Lokasi Sumur Pantau*. Jurnal Litbang Pengairan No.26 tahun 7-KW.IV: 13-21
- Saeni. M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Sastrawijaya. A.T. 1991. *Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Rineka Cipta. Surabaya.
- Sugiarto. 1987. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soemarwoto. O. 1992. *Analisis Dampak Lingkungan*. Gadjah Mada University Press.
- Tim Survai Ekologi Fakultas Perikanan DAS, *Aspek Penyelamatan Perikanan di Perairan Umum*. Tim Survai Ekologi Fakultas Perikanan IPB, Bogor.





Tabel Lampiran 1. Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air SITB-Cawang

No.	Parameter	Satuan	Musim Hujan				Musim Kemarau				Naik/ Turun %	Baku Mutu DKI (Gol. B)	t.hit.	t.tabel
			1	2	3	Rataan	1	2	3	Rataan				
1.	Temperatur	der.C												
	a. Stasiun I		30	28	29	29,00	30	29	29	29,33	(1,15)	Normal	0,3536	2,132
	b. Stasiun II		30	29	29	29,33	30	29	30	29,67	(1,14)		0,5000	2,132
	c. Stasiun III		28	30	30	29,33	30	30	30	30,00	(2,27)		(0,7071)	2,132
	Rataan 3 Stasiun					29,22				29,67	(1,52)		(0,9701)	1,746
2.	Daya Hantar Listrik													
	a. Stasiun I		130	125	120	125,00	200	20	20	80,00	36,00	500	0,5297	2,132
	b. Stasiun II		130	130	130	130,00	18	19	20	19,00	85,38		(135,9467)	2,132
	c. Stasiun III		130	125	130	128,33	20	19	19	19,33	84,94		45,3467	2,132
	Rataan 3 Stasiun					127,78				39,44	69,13		3,1064	1,746
3.	Kekeruhan	NTU												
	a. Stasiun I		80	70	70	73,33	10	10	10	10,00	86,36	< 100	13,4350	2,132
	b. Stasiun II		60	70	60	63,33	10	10	15	11,67	81,58		9,8031	2,132
	c. Stasiun III		80	80	70	76,67	20	20	15	18,33	76,09		11,0680	2,132
	Rataan 3 Stasiun					71,11				13,33	81,25		13,7151	1,746
4.	Residu Tersuspensi	mg/ltr												
	a. Stasiun I		178	406	80	221,33	126,2	363	88	192,38	13,08	100	0,1583	2,132
	b. Stasiun II		265	230	83	192,67	88	33	41	54,00	71,97		1,6808	2,132
	c. Stasiun III		134	174	85	131,00	299	78	58	145,00	(10,69)		(0,1216)	2,132
	Rataan 3 Stasiun					181,67				130,46	28,19		0,6822	1,746
5.	Residu Terlarut	mg/ltr												
	a. Stasiun I		85	93	188	122,00	90	100	110	100,00	18,03	500	0,3755	2,132
	b. Stasiun II		90	87	182	119,67	80	110	60	83,33	30,36		1,3048	2,132
	c. Stasiun III		90	87	108	95,00	120	70	120	103,33	(8,77)		(0,3290)	1,746
	Rataan 3 Stasiun					112,22				95,56	14,85		0,7491	2,132
6.	pH													
	a. Stasiun I		6.47	6.46	6.94	6,62	6.87	6.55	6.94	6,79	(2,47)	6-8.5	(0,2322)	2,132
	b. Stasiun II		6.1	6.33	6.48	6,30	6.84	6.72	6.98	6,85	(8,62)		(2,8752)	2,132
	c. Stasiun III		6.42	6.55	6.46	6,48	6.81	6.76	6.99	6,85	(5,82)		(3,3409)	1,746
	Rataan 3 Stasiun					6,47				6,83	(5,58)		(2,9369)	

Tabel Lampiran 2. Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air SITB-Cawang

No.	Parameter	Satuan	Musim Hujan				Musim Kemarau				Naik/ Turun %	Baku Mutu DKI (Gol. B)	t.hit.	t.tabel
			1	2	3	Rataan	1	2	3	Rataan				
7.	Kesadahan	mg/ltr												
	a. Stasiun I		737,20	780,80	673,20	730,73	1.338,60	1.901,20	737,20	1.325,67	(81,42)		(1,2463)	2,1320
	b. Stasiun II		781,80	657,70	638,30	692,60	1.148,48	2.017,60	640,20	1.268,76	(83,19)		(1,0068)	2,1320
	c. Stasiun III		713,90	700,30	2.541,00	1.318,40	1.784,80	2.211,60	1.105,80	1.700,73	(29,00)		(0,3913)	2,1320
	Rataan 3 Stasiun					913,91				1.431,72	(56,66)	100	(1,3126)	1,7460
8.	Klorida	mg/ltr												
	a. Stasiun I		308	3,08	2,73	2,96	15,72	30,76	18,45	21,64	(630,68)		(2,8555)	2,1320
	b. Stasiun II		2,39	1,71	5,88	3,33	25,97	28,71	19,14	24,60	(639,69)		4,8154	2,1320
	c. Stasiun III		7,18	3,76	4,51	5,15	28,02	16,40	23,24	22,55	(338,06)		3,4893	2,1320
	Rataan 3 Stasiun					3,81				22,93	(501,57)	25	(6,8117)	1,7460
9.	Sulfat	mg/ltr												
	a. Stasiun I		19,11	24,07	22,17	21,78	28,03	33,62	30,52	30,72	(41,04)		(2,9160)	2,1320
	b. Stasiun II		24,07	27,51	26,74	26,11	31,63	30,08	30,95	30,89	(18,31)		1,1497	2,1320
	c. Stasiun III		20,19	25,15	129,20	58,18	30,70	28,96	27,60	29,09	50,00		0,5787	2,1320
	Rataan 3 Stasiun					35,36				30,23	14,49	< 50	0,3075	1,7460
10.	DO													
	a. Stasiun I		8,43	8,43	7,28	8,05	5,32	3,89	4,50	4,57	43,21		4,3555	2,1320
	b. Stasiun II		8,26	7,17	7,50	7,64	5,53	3,28	5,12	4,64	39,25		2,7780	2,1320
	c. Stasiun III		8,10	8,35	8,43	8,29	6,14	4,71	5,73	5,53	33,36		4,4808	2,1320
	Rataan 3 Stasiun					7,99				4,91	38,54	> 3	6,1971	1,7460
11.	COD	mg/ltr												
	a. Stasiun I		22,46	7,31	5,69	11,82	20,15	22,20	31,87	24,74	(109,33)		1,4168	2,132
	b. Stasiun II		7,32	15,04	15,04	12,47	20,56	15,21	45,64	27,14	(117,72)		1,0667	2,132
	c. Stasiun III		6,10	3,25	13,01	7,45	13,98	27,55	47,29	29,61	(297,27)		1,5518	2,132
	Rataan 3 Stasiun					10,58				27,16	(156,76)	10	2,4852	1,746
12.	BOD	mg/ltr												
	a. Stasiun I		3,37	4,64	4,22	4,08	2,66	2,46	2,87	2,66	34,67		2,5503	2,132
	b. Stasiun II		4,47	3,37	3,79	3,88	1,87	2,27	2,45	2,20	43,34		2,2686	2,132
	c. Stasiun III		3,37	4,22	3,37	3,65	1,23	2,26	1,84	1,78	51,37		3,2214	2,132
	Rataan 3 Stasiun					3,87				2,21	42,82	5	5,0448	1,746

Tabel Lampiran 3. Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang

No.	Parameter	Satuan	Musim Hujan				Musim Kemarau				Naik/ Turun %	Baku Mutu DKI (Gol. B)	t.hit.	t.tabel
			1	2	3	Rataan	1	2	3	Rataan				
13.	Fosfat	mg/ltr												
	a. Stasiun I		0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,03	(29,03)		-0,3462	2,132
	b. Stasiun II		0,02	0,03	0,02	0,02	*	0,06	0,06	0,07	(170,83)		0,6119	2,132
	c. Stasiun III		0,01	0,02	0,04	0,02	0,03	*	*	0,02	9,09		0,4784	2,132
	Rataan 3 Stasiun					0,02				0,04	(67,50)	0,5	-0,4856	1,746
14.	Timbal	mg/ltr												
	a. Stasiun I		0,08	0,19	*	0,09	*	*	*	*	100,00		1,1386	2,132
	b. Stasiun II		0,06	*	*	0,02	*	*	*	*	100,00		0,7071	2,132
	c. Stasiun III		0,02	*	*	0,01	*	*	*	*	100,00		1,069	2,132
	Rataan 3 Stasiun					0,04				*	100,00	0,05	1,2505	1,746
15.	Kadmium	mg/ltr												
	a. Stasiun I		*	*	*	*	*	*	*	*	0,00		0	2,132
	b. Stasiun II		0,00	*	*	0,00	*	*	*	*	100,00		0,7071	2,132
	c. Stasiun III		0,01	*	0,01	0,01	*	*	*	*	100,00		1,2675	2,132
	Rataan 3 Stasiun				0,01	0,00				*	100,00	0,01	0,8768	1,746
16.	Kromium													
	a. Stasiun I		*	*	*	*	0,16	0,03	0,03	0,08	0,00		-1,3734	2,132
	b. Stasiun II		0,01	*	*	0,01	0,05	0,04	0,04	0,05	(390,00)		-5,4239	2,132
	c. Stasiun III		*	0,00	0,17	0,09	0,05	0,04	0,04	0,04	49,90		0,1803	2,132
	Rataan 3 Stasiun					0,03				0,06	(77,55)	Nihil	-1,1459	1,746
17.	Besi	mg/ltr												
	a. Stasiun I		3,15	9,43	2,82	5,13	0,43	0,05	0,05	0,29	94,40		1,5893	2,132
	b. Stasiun II		5,28	4,13	5,18	4,86	0,42	0,33	0,33	0,38	92,17		8,5525	2,132
	c. Stasiun III		5,07	1,70	3,51	3,42	0,38	0,34	0,34	0,25	92,63		2,2906	2,132
	Rataan 3 Stasiun					4,47				0,31	93,14	< 1	3,9761	1,746
18.	Mangan	mg/ltr												
	a. Stasiun I		0,11	0,34	0,18	0,21	0,17	0,04	0,04	0,11	47,02		0,8842	2,132
	b. Stasiun II		0,21	0,39	0,33	0,31	0,19	0,13	0,13	0,15	52,31		1,9888	2,132
	c. Stasiun III		0,06	0,17	0,23	0,15	0,14	0,18	0,18	0,12	23,53		0,3956	2,132
	Rataan 3 Stasiun					0,22				0,12	44,11	0,05	1,6926	1,746

Tabel Lampiran 4. Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang

No.	Parameter	Satuan	Musim Hujan				Musim Kemarau				Naik/ Turun %	Baku Mutu DKI (Gol. B)	t.hit.	t.tabel
			1	2	3	Rataan	1	2	3	Rataan				
19.	Nitrat	mg/ltr												
	a. Stasiun I		0,02	0,24	0,05	0,31	1,29	2,79	4,05	2,71	779,87		(2,3027)	2,132
	b. Stasiun II		0,24	0,18	0,03	0,22	0,11	1,10	4,37	1,86	732,21		(0,8507)	2,132
	c. Stasiun III		0,01	0,37	0,03	0,21	0,02	0,90	7,25	2,72	1,225,22		(0,8004)	2,132
	Rataan 3 Stasiun				0,25				2,43	889,60	5	(1,9915)	1,746	
20.	Deterjen	mg/ltr												
	a. Stasiun I		0,58	0,16	0,25	0,33	0,15	0,36	0,14	0,22	34,34		0,2834	2,132
	b. Stasiun II		0,78	0,07	0,15	0,33	0,20	0,35	0,20	0,25	25,00		0,2114	2,132
	c. Stasiun III		1,10	1,04	0,18	0,77	0,46	0,24	0,33	0,34	55,60		0,4968	2,132
	Rataan 3 Stasiun				0,48				0,27	43,62	0,05	1,0531	1,746	
21.	Fecal Coli	mg/ltr												
	a. Stasiun I		23.000,00	44.000,00	46.000,00	37.666,67	23.000,00	43.000,00	43.000,00	36.333,33	3,54		0,0950	2,132
	b. Stasiun II		39.000,00	44.000,00	46.000,00	43.000,00	46.000,00	43.000,00	43.000,00	1.562.000,00	3.532,56		(0,7071)	2,132
	c. Stasiun III		430.000,00	440.000	500.000	456.666,67	150.000,00	43.000,00	43.000,00	78.666,67	82,77		6,3896	2,132
	Rataan 3 Stasiun				179.111,11				559.000,00	212,10	2.000	(0,5266)	1,746	
22.	Coli form	mg/ltr												
	a. Stasiun I		460,00	7.600,00	12.000,00	6.686,67	90.000,00	90.000,00	230.000,00	136.666,67	1.943,87		(1,9644)	2,132
	b. Stasiun II		230,00	7.600,00	12.000,00	6.610,00	46.000,00	46.000,00	93.000,00	3.097.666,67	46.763,34		(1,4549)	2,132
	c. Stasiun III		430,00	5.000,00	15.000,00	6.810,00	24.000,00	230.000,00	230.000,00	953.333,33	13.899,02		(0,9253)	2,132
	Rataan 3 Stasiun				6.702,22				1.395.888,89	20.727,25	10.000	(1,5037)	1,746	
23.	Alkalinitas	mg/ltr												
	a. Stasiun I		62,00	64,00	52,00	59,33	57,20	55,00	48,40	53,53	9,78		0,8999	2,132
	b. Stasiun II		58,00	46,00	50,00	51,33	57,20	59,40	59,40	58,67	14,29	Tidak ada	1,4392	2,132
	c. Stasiun III		42,00	52,00	52,00	48,67	59,40	57,20	66,00	60,87	25,07		2,0276	2,132
	Rataan 3 Stasiun				53,11				57,69	8,62		(1,1395)	1,746	
24.	CO ₂	mg/ltr												
	a. Stasiun I		9,90	5,94	5,94	7,26	5,94	7,92	9,90	7,92	9,09		(0,2673)	2,132
	b. Stasiun II		5,94	11,88	7,92	8,58	5,94	5,94	5,94	5,94	30,77	Tidak ada	1,0690	2,132
	c. Stasiun III		3,96	7,92	7,92	6,60	5,94	5,94	5,94	5,94	10,00		0,3536	2,132
	Rataan 3 Stasiun				7,48				6,60	11,76		0,6761	1,746	

Tabel Lampiran 5. Rekapitulasi Uji Statistik pada 3 Stasiun Pengamatan (hulu, tengah, hilir) Kualitas Air Baku SITB-Cawang

No.	Parameter	Satuan	Musim Hujan				Musim Kemarau				Naik/ Turun %	Baku Mutu DKI (Gol. B)	t.hit.	t.tabel
			1	2	3	Rataan	1	2	3	Rataan				
25.	Kalsium	mg/ltr												
	a. Stasiun I		26,55	27,60	19,41	24,52	32,00	24,00	18,80	24,93	(1,69)	Tidak	0,0632	2,132
	b. Stasiun II		27,60	22,22	21,42	23,75	23,20	21,60	24,00	22,93	3,43	ada	0,2785	2,132
	c. Stasiun III		25,83	24,07	21,98	23,96	88,00	27,20	23,20	46,13	(92,54)		0,7468	2,132
	Rataan 3 Stasiun				24,08				31,33	(30,15)		0,7073	1,746	
26.	Magnesium	mg/ltr												
	a. Stasiun I		116,70	125,10	117,90	4,09	4,38	3,40	30,52	12,77	(212,10)	Tidak	31,0661	2,132
	b. Stasiun II		125,10	107,60	104,70	112,47	4,59	4,27	4,22	4,36	96,12	ada	11,9949	2,132
	c. Stasiun III		112,80	113,60	565,90	264,10	4,24	3,65	4,50	4,13	98,44		1,2182	2,132
	Rataan 3 Stasiun				126,89				7,09	94,42		2,2317	1,746	
27.	Merkury	ppb												
	a. Stasiun I		*	4,526	*	4,526	0,00015	0,0001	0,00005	0,0001	99,9977905		0,707	2,132
	b. Stasiun II		*	1,613	3,163	2,388	0,00025	0,00015	0,0004	0,00026667	99,9888331		1,2401	2,132
	c. Stasiun III		1,613	6,347	*	3,98	0,000025	*	0,000025	0,000008	99,9997906		0,9851	2,132
	Rataan 3 Stasiun				3,631333				0,000125	99,9965577	0,001	1,5551	1,746	

Keterangan: *) tidak terdeteksi

Lampiran 7. Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah A)

Indeks Kualitas Lingkungan
Musim Hujan dan Kemarau
Tarum Barat (Suplesi)

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	54	0.10	5.40
3	90	0.10	9.00
4	0.6	0.15	0.09
5	60	0.10	6.00
6	80	0.08	6.40
7	5	0.08	0.40
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			46.53

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL - Li x NKP_i - 46.53

Indeks Kualitas Lingkungan
Musim Hujan dan Kemarau
Sungai Bekasi

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	30	0.10	3.00
3	90	0.10	9.00
4	0.5	0.15	0.08
5	60	0.10	6.00
6	73	0.08	5.84
7	0	0.08	0.00
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			43.16

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL - Li x NKP_i - 43.155

Indeks Kualitas Lingkungan
Musim Hujan dan Kemarau
Bendung Bekasi

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	35	0.10	3.50
3	88	0.10	8.80
4	22	0.15	3.30
5	60	0.10	6.00
6	85	0.08	6.80
7	18	0.08	1.44
8	90	0.12	10.80
9	86	0.10	8.60
			49.67

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL - Li x NKP_i - 49.665

- Keterangan *):
1. Kadar Oksigen terlarut
 2. BOD₅
 3. Fosfat Total
 4. *E-coli*
 5. Suhu
 6. Padatan Tersuspensi
 7. Kekeruhan
 8. pH
 9. Nitrat

n *)	I	NKP	I x NKP
1	7	0.17	1.19
2	53	0.10	5.30
3	60	0.10	6.00
4	16	0.15	2.40
5	70	0.10	7.00
6	85	0.08	6.80
7	53	0.08	4.24
8	90	0.12	10.80
9	80	0.10	8.00
			51.73

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL - Li x NKP_i - 51.73

n *)	I	NKP	I x NKP
1	5	0.17	0.85
2	29	0.10	2.90
3	90	0.10	9.00
4	10	0.15	1.50
5	70	0.10	7.00
6	87	0.08	6.96
7	51	0.08	4.08
8	80	0.12	9.60
9	60	0.10	6.00
			47.89

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL - Li x NKP_i - 47,89

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	55	0.10	5.50
3	90	0.10	9.00
4	15	0.15	2.25
5	70	0.10	7.00
6	83	0.08	6.64
7	65	0.08	5.20
8	89	0.12	10.68
9	88	0.10	8.80
			55.495

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL - Li x NKP_i - 55,495

Lampiran 8. Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah B)

Indeks Kualitas Lingkungan
SITB-Cawang Stasiun I (Hulu)

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	54	0.10	5.40
3	90	0.10	9.00
4	0.6	0.15	0.09
5	60	0.10	6.00
6	80	0.08	6.40
7	5	0.08	0.40
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			53,08

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL (Hulu) - Li x NKP_i - 53,08

Indeks Kualitas Lingkungan
SITB-Cawang Stasiun II (Tengah)

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	30	0.10	3.00
3	90	0.10	9.00
4	0.5	0.15	0.08
5	60	0.10	6.00
6	73	0.08	5.84
7	0	0.08	0.00
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			47,77

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL (Tengah) - Li x NKP_i - 47,77

Indeks Kualitas Lingkungan
SITB-Cawang Stasiun III (Hilir)

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	35	0.10	3.50
3	88	0.10	8.80
4	22	0.15	3.30
5	60	0.10	6.00
6	85	0.08	6.80
7	18	0.08	1.44
8	90	0.12	10.80
9	86	0.10	8.60
			54,627

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL (Hilir) - Li x NKP_i - 54.627

Keterangan *):

1. Kadar Oksigen terlarut
2. BOD₅
3. Fosfat Total
4. *E-coli*
5. Suhu
6. Padatan Tersuspensi
7. Kekeruhan
8. pH
9. Nitrat

n *)	I	NKP	I x NKP
1	7	0.17	1.19
2	53	0.10	5.30
3	60	0.10	6.00
4	16	0.15	2.40
5	70	0.10	7.00
6	85	0.08	6.80
7	53	0.08	4.24
8	90	0.12	10.80
9	80	0.10	8.00
			54,94

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL (Hulu) - Li x NKP_i - 54,94

n *)	I	NKP	I x NKP
1	5	0.17	0.85
2	29	0.10	2.90
3	90	0.10	9.00
4	10	0.15	1.50
5	70	0.10	7.00
6	87	0.08	6.96
7	51	0.08	4.08
8	80	0.12	9.60
9	60	0.10	6.00
			56,39

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL (Tengah) - Li x NKP_i - 56,39

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	55	0.10	5.50
3	90	0.10	9.00
4	15	0.15	2.25
5	70	0.10	7.00
6	83	0.08	6.64
7	65	0.08	5.20
8	89	0.12	10.68
9	88	0.10	8.80
			51,05

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL (Hilir) - Li x NKP_i - 51,05

Tabel Lampiran 9. Indeks Kualitas Lingkungan (Wilayah C)

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan dan
Kemarau Ciliwung Sebelum SITB-Cawang
Stasiun I

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	54	0.10	5.40
3	90	0.10	9.00
4	0.6	0.15	0.09
5	60	0.10	6.00
6	80	0.08	6.40
7	5	0.08	0.40
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			27,22

Indeks Kualitas Lingkungan Hujan
IKL = Li x NKP_i = 27,22

n *)	I	NKP	I x NKP
1	7	0.17	1.19
2	53	0.10	5.30
3	60	0.10	6.00
4	16	0.15	2.40
5	70	0.10	7.00
6	85	0.08	6.80
7	53	0.08	4.24
8	90	0.12	10.80
9	80	0.10	8.00
			36,54

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL = Li x NKP_i = 36,54

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan dan
Kemarau Ciliwung Sesudah
SITB-Cawang

n *)	I	NKP	I x NKP
1	4	0.17	0.68
2	30	0.10	3.00
3	90	0.10	9.00
4	0.5	0.15	0.08
5	60	0.10	6.00
6	73	0.08	5.84
7	0	0.08	0.00
8	88	0.12	10.56
9	80	0.10	8.00
			34,50

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL = Li x NKP_i = 34,50

n *)	I	NKP	I x NKP
1	5	0.17	0.85
2	29	0.10	2.90
3	90	0.10	9.00
4	10	0.15	1.50
5	70	0.10	7.00
6	87	0.08	6.96
7	51	0.08	4.08
8	80	0.12	9.60
9	60	0.10	6.00
			40,26

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL = Li x NKP_i = 40,26

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan dan
Kemarau Ciliwung Sebelum Pejompongan (Inlet
Pejompongan)

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	35	0.10	3.50
3	88	0.10	8.80
4	22	0.15	3.30
5	60	0.10	6.00
6	85	0.08	6.80
7	18	0.08	1.44
8	90	0.12	10.80
9	86	0.10	8.60
			32,135

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Hujan
IKL = Li x NKP_i = 32,135

n *)	I	NKP	I x NKP
1	2.5	0.17	0.43
2	55	0.10	5.50
3	90	0.10	9.00
4	15	0.15	2.25
5	70	0.10	7.00
6	83	0.08	6.64
7	65	0.08	5.20
8	89	0.12	10.68
9	88	0.10	8.80
			38,54

Indeks Kualitas Lingkungan Musim Kemarau
IKL = Li x NKP_i = 38,54

Keterangan *):

1. Kadar Oksigen terlarut
2. BDD₅
3. Fosfat Total
4. *E-coli*
5. Suhu
6. Padatan Tersuspensi
7. Kekeruhan
8. pH
9. Nitrat

Tabel Lampiran 10. Data Inventarisasi Industri Prokasih Jawa Barat Tahun 1995/1996 Berdasarkan Data Mei-Juni 1995.

DPS*	No.	Nama Industri	Jenis Industri	Jenis Sungai
Cileungsi BEKASI	1.	PT. Aspek Paper	Kertas	Surat Peringatan
	2.	PT. Chitatek Peni	Tekstil	-
	3.	PT. Indo Farma	Farmasi	-
	4.	PT. Indo Kulit	Kulit	Surat Peringatan
	5.	PT. Kanisatek	Tekstil	-
	6.	PT. Lantai Keramik Mas	Keramik	-
	7.	PT. Muhara Dwitunggal Laju	Kulit	-
	8.	PT. Panca Megatek	Tekstil	Surat Peringatan
	9.	PT. Parisindo Pratama	Kertas	-
	10.	PT. Polekao	Kosmetik	-
	11.	PT. Riasima Abadi	Kimia Farma	Surat Peringatan
	12.	PT. Roda Vivatek	Tekstil	Surat Peringatan
	13.	PT. Sandang Mutiara	Tekstil	-
	14.	PT. Sugizindo	Pengl. Susu	-
Citarum	1.	CV. Banyumas	Tekstil	-
	2.	CV. Cornal Managile	Tekstil	-
	3.	CV. Makmur	Tekstil	-
	4.	CV. Murni Jaya	Tekstil	-
	5.	CV. Naga Mas	Tekstil	-
	6.	CV. Pada Asih	Tekstil	-
	7.	CV. Rabit Sablon	Tekstil	-
	8.	Pencelupan Tri Jasa	Tekstil	-
	9.	PT. Adatek	Tekstil	-
	10.	PT. Astek	Tekstil	-
	11.	PT. AMS	Tekstil	-
	12.	PT. Aneka Produksi	Tekstil	-
	13.	PT. Bintang Agung	Tekstil	Surat Peringatan
	14.	PT. Bratatek	Tekstil	-
	15.	PT. BTN	Tekstil	-
	16.	PT. Buana Trio Raya	Tekstil	-
	17.	PT. Chitose Indonesia	Tekstil	-
	18.	PT. Cimanggu SL	Tekstil	-
	19.	PT. Cimidi Subur	Tekstil	Surat Peringatan
	20.	PT. Cimuncang Tekstil	Tekstil	-
	21.	PT. Cisarua	Tekstil	-
	22.	PT. Citra Warna	Tekstil	-
	23.	PT. Citra Bahana IP	Tekstil	-
	24.	PT. Citra Baladewa	Pengal. Jamur	Surat Peringatan
	25.	PT. CMD	Tekstil	-
	26.	PT. Dehatek	Tekstil	-
	27.	PT. Delimatek	Tekstil	-

Lanjutan Tabel Lampiran 10

DPS*	No.	Nama Industri	Jenis Industri	Jenis Sungai
Citarum (Lanjutan)	28.	PT. Deiwatek	Tekstil	-
	29.	PT. Ewindo	Kawat/Kabel	-
	30.	PT. Ficosin	Tekstil	-
	31.	PT. Five Stars	Tekstil	-
	32.	PT. Fujitek	Tekstil	Surat Peringatan
	33.	PT. Gani Artha	Tekstil	-
	34.	PT. Giri Asih Jaya	Tekstil	-
	35.	PT. Gistek	Tekstil	-
	36.	PT. Gizindo Prima	Makanan	-
	37.	PT. Gladia Lestari	Tekstil	-
	38.	PT. Grandtek	Tekstil	Surat Peringatan
	39.	PT. Gucitek	Tekstil	-
	40.	PT. Gunung Gede	Tekstil	-
	41.	PT. Hegar Mulya Lestari	Tekstil	-
	42.	PT. How Are You	Tekstil	-
	43.	PT. Indo Evergren	Tekstil	Surat Peringatan
	44.	PT. Indofood Sukses Makmur	Tekstil	-
	45.	PT. Indoputra Utamatek	Tekstil	-
	46.	PT. Indosco Utama	Minyak Goreng	-
	47.	PT. Indosinga Lestari	Tekstil	-
	48.	PT. Insan Sandang	Tekstil	-
	49.	PT. Iwamatek	Tekstil	-
	50.	PT. Jamatek	Korek Api	-
	51.	PT. Japatek	Tekstil	-
	52.	PT. Jasa Sandang Raya	Tekstil	-
	53.	PT. Jatatek	Tekstil	-
	54.	PT. Jersindo	Tekstil	Surat Peringatan
	55.	PT. Juntek	Tekstil	-
	56.	PT. Kahatek I	Tekstil	-
	57.	PT. Kahatek II	Tekstil	-
	58.	PT. Kanvas Cemerlang	Tekstil	-
	59.	PT. Kanvas Mulia	Tekstil	-
	60.	PT. Kawi Mekar	Tekstil	-
	61.	PT. KTSM	Tekstil	-
	62.	PT. Lancar Terus	Tekstil	Surat Peringatan
	63.	PT. Logam Bima	Logam	-
	64.	PT. Lugsy Jaya	Tekstil	-
	65.	PT. Madatek	Tekstil	-
	66.	PT. Maha Mujur Tekstil	Tekstil	-
	67.	PT. Matahari Sentosa	Tekstil	-
	68.	PT. Melvintek	Tekstil	-
	69.	PT. Metro Fosina	Tekstil	-
	70.	PT. Mewah Niaga Jaya	Tekstil	-
	71.	PT. Mira Fiber	Tekstil	-

Lanjutan Tabel Lampiran 10

DPS*	No.	Nama Industri	Jenis Industri	Jenis Sungai
Citarum (Lanjutan)	72.	PT. Naimtek	Tekstil	-
	73.	PT. Nancamata Muda	Tekstil	-
	74.	PT. Nirwana	Tekstil	-
	75.	PT. Nobel	Tekstil	-
	76.	PT. Pakar Cita	Tekstil	-
	77.	PT. Paratek ML	Tekstil	-
	78.	PT. Perintek	Tekstil	-
	79.	PT. Pola Manunggal	Tekstil	-
	80.	PT. Praba	Tekstil	-
	81.	PT. Pradomo	Tekstil	-
	82.	PT. Profesinda JI	Logam	-
	83.	PT. RHB	Tekstil	-
	84.	PT. Samudra	Sabun	-
	85.	PT. Samudra Palapa	Tekstil	-
	86.	PT. Sandang Nasional	Tekstil	-
	87.	PT. Sandang Sari	Tekstil	-
	88.	PT. Sanggar Priangan	Tekstil	-
	89.	PT. Sanhegar Sakti	Tekstil	-
	90.	PT. Sansan Sandratek	Tekstil	Surat Peringatan
	91.	PT. SBJTM	Tekstil	-
	92.	PT. Sentral Tekxindo	Tekstil	-
	93.	PT. Setiatek	Tekstil	-
	94.	PT. Sinanr Agung	Tekstil	-
	95.	PT. Sinar Bandung	Tekstil	-
	96.	PT. Sinar Biru	Tekstil	Surat Peringatan
	97.	PT. Sinar Makin Mulya	Tekstil	-
	98.	PT. Sipatek	Tekstil	-
	99.	PT. Siputek	Tekstil	-
	100.	PT. Sungain Indah Tekstil	Tekstil	-
	101.	PT. Sunsana TM	Tekstil	-
	102.	PT. Supra Record	Tekstil	Surat Peringatan
	103.	PT. Suritek	Tekstil	-
	104.	PT. Surya Eka Jaya	Tekstil	-
105.	PT. Tanabe Abadi	Farmasi	-	
106.	PT. Tarumatek	Tekstil	-	
107.	PT. Tastek	Tekstil	-	
108.	PT. Teguh Jaya	Tekstil	-	
109.	PT. Tirta Ria	Tekstil	Surat Peringatan	
110.	PT. Triotek	Tekstil	-	
111.	PT. Trisulatek	Tekstil	-	
112.	PT. Ultra Jaya	Susu/Minuman	-	
113.	PT. Unilon	Tekstil	-	
114.	PT. Universal	Kulit	-	
115.	PT. Uprindo U/Adcor L	Kulit	-	
116.	PT. Waritek	Tekstil	-	
117.	PT. Warna Indah	Tekstil	-	
118.	PT. Warna Permai	Tekstil	-	
119.	PT. Wisadhern	Tekstil	-	
120.	PT. Wistek	Tekstil	Surat Peringatan	
121.	PT. Wisua Mulya	Tekstil	-	
122.	PT. Yunitek Raya	Tekstil	-	
123.	PT. Yutika Loka Kencana	Tekstil	-	

Tabel Lampiran 11 .

Tipikal Karakteristik Limbah Cair Industri

Jenis Industri	pH	SS	BOD & atau COD	O11, Fat, & atau Groas	Beracun & atau Logam Berat
Bubur kertas/pulp Kertas	** .	** **	*** .		
Pencelupan Rayon Kulit	. *** .	** ** ***	** . ***	.	. ** **
Daging/lkan Gula tepung Minuman bir Soft Drink	. . .	*** ** *** .	*** ** ** **	**	
Penyilangan Minyak Petrokimia Kimia	** **	. **	. *** .	**	
Automobil Plating	** **	** **	. **
Baja Gold Rol	** **	** **		. **	. .
Keramik glass Agregat/Semen Pembangkit Tenaga Listrik	. . .	*** *** **			. .
Laboratorium Lind	. .	. **	. ***	.	. .

* Menunjukkan kekuatan/konsentrasi dari parameter cair industri

Karakteristik Kimiawi dari Air Buangan Domestik

Parameter (mg/l)	Konsentrasi		
	Kuat	Medium	Lemah
Total Zat Padat (TS)	1200	720	350
- Zat padat terlarut (DS)	850	500	250
- Zat padat tersuspensi (SS)	350	220	100
BOD ₅	400	220	110
TOC	290	160	80
COD	1000	500	250
N Total	85	40	20
P Total	15	8	4
Cr	100	50	30
Alkalinity (CaCo ₃)	200	100	50
Lemak	150	100	50

Tabel Lampiran 12 . Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 1990 Daftar Kriteria Kualitas Air Golongan B

No.	Parameter	Satuan	Mak. yang Dianjurkan	Mak. yang Diperbolehkan	Metode Analisis	Peralatan	Ket.
1	FISIKA Temperatur	°C	Temperatur air normal	Temperatur air normal	Pemuain	- Termometer	
2	Residu terlarut	mg/l	500	1500	Gravimetrik	Timbangan analitik dan kertas saring 0,45 mm	
1	KIMIA pH		5-9	5-9	Potensiometrik	pH meter	
2	Barium (Ba)	mg/l	nihil	1	- Gravimetrik	- Timbangan analitik dan kertas saring 0,45	
3	Besi terlarut (Fe)	mg/l	1	5	- Spektrofotometri serapan atom	- ASS	
4	Mangan terlarut (Mn)	mg/l	0,05	0,5	- Spektrofotometri serapan atom	- Spektrofotometer	
5	Tembaga (Cu)	mg/l	nihil	1	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
6	Seng (Zn)	mg/l	1	15	- Spektrofotometri serapan atom	- Spektrofotometer	
7	Krom heksavalen (Cr ⁶⁺)	mg/l	nihil	0,05	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
8	Kadmium (Cd)	mg/l	nihil	0,01	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
9	Raksa (Hg)	mg/l	0,0005	0,001	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
10	Timbal (Pb)	mg/l	0,05	0,1	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
11	Arsen (As)	mg/l	nihil	0,05	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
12	Selenium (Se)	mg/l	nihil	0,01	- Spektrofotometri serapan atom	- Spektrofotometer	
13	Siamida (CN)	mg/l	nihil	0,05	- Spektrofotometri serapan atom	- AAS	
14	Sulfida (S)	mg/l	nihil	nihil	- Titrimetri	- Spektrofotometer	
15	Fluorida (F)	mg/l	-	1,5	- Spektrofotometri serapan atom	- Buret	Minim 0,5
16	Klorida (Cl)	mg/l	200	600	- Titrimetri	- Spektrofotometer	
17	Sulfat (SO ₄)	mg/l	200	400	- Gravimetrik	- Timbangan analitik	
18	Amoniak bebas (NH ₃ N)	mg/l	0,01	0,05	- Spektrofotometri serapan atom	- Spektrofotometer	
19	Nitrat (NO ₃ N)	mg/l	5	10	- Spektrofotometri serapan atom	- Buret	
20	Nitrit (NO ₂ N)	mg/l	nihil	1	- Spektrofotometri serapan atom	- DO meter	
21	Oksigen terlarut (DO)	mg/l			- Titrimetri		
					- Potensiometrik		Air permukaan dianjurkan lebih besar atau sama dengan 6. Air tanah tidak disyaratkan

Tabel Lanjutan 11.

No.	Parameter	Satuan	Mak. yang Dianjurkan	Mak. yang Diperbolehkan	Metode Analisis	Peralatan	Ket.
22	Kebutuhan Oksigen Biokimia (BOD)	mg/l	6	-	- Titrimetrik - Potensiometri	- Buret - DO meter	
23	Kebutuhan Oksigen Kimia (COD)	mg/l	10	-	- Titrimetrik	- Buret	
24	Senyawa aktif biru metilen	mg/l	nihil	0,5	- Spektrofotometrik	- Spektrofotometer	
25	Fenol	mg/l	0,001	0,002	- Spektrofotometrik	- Spektrofotometer	
26	Minyak dan lemak	mg/l	nihil	nihil	- Gravimetrik - Spektrofotometrik Infra Merah	- Timbangan analitik - Spektrofotometer IR - Spektrofotometer	
27	Karbon kloroform Ekstrak P C B	mg/l	0,04	0,5	- Spektrofotometrik	- Kromatografi Gas (GC) - HPCL	
28	Bakteriologi Caliform group	MPN/ 100 ml	nihil	0,002	- Kromatografi	Tabel MPN, filter holder dan corong counter	
29	Coliform tinja	MPN/ 100 ml	10000	-	MPN atau filtrasi	Tabel MPN, filter holder dan corong counter	
30	Radio Aktivitas Aktivitas beta total	pCi/l	2000	-	MPN atau filtrasi	Gelger Muler Counter Gelger Muler Counter a counter	
31	Strontium 90	pCi/l	-	-	b counting	- Kromatografi Gas (GC) - HPCL	
32	Radium 226	pCi/l	-	-100	b counting	- Kromatografi lapis tipis (TLC)	
33	Pestisida Aldrin	mg/l	nihil	2 1	a counting	...	idem ...
34	Chlordane	mg/l	nihil	0,017	- Kromatografi	...	idem ...
35	D D T	mg/l	nihil	0,003	- Kromatografi	...	idem ...
36	Deildrin	mg/l	nihil	0,012	- Kromatografi	...	idem ...
37	Endrin	mg/l	nihil	0,017	- Kromatografi	...	idem ...
38	Heptachor	mg/l	nihil	0,001	- Kromatografi	...	idem ...
39	Heptachor epoxide	mg/l	nihil	0,018	- Kromatografi	...	idem ...
40	Lindane	mg/l	nihil	0,018	- Kromatografi	...	idem ...
41	Metoxyhlor	mg/l	nihil	0,056	- Kromatografi	...	idem ...
42	Organofosfat dan	mg/l	nihil	0,055	- Kromatografi	...	idem ...
43	carbamate	mg/l	nihil	0,100	- Kromatografi	...	idem ...
44	Toxaphene	mg/l	nihil	0,005	- Kromatografi	...	idem ...

Tabel Lampiran 13. Baku Mutu Air Sungai di DKI Jakarta, Keputusan Gubernur DKI Jakarta No. 1608 Tahun 1988, Tanggal 26 September 1988, Baku Mutu Air Sungai Di DKI Jakarta, Baku Mutu Air Golongan A: Air Baku Air Minum

Parameter	Yang diinginkan	Yang diperbolehkan	Satuan
I. Fisis			
- Daya Hantar Listrik	500	500	Micromhos/Cm
- Kekeruhan	< 100	150	NTU
- S u h u	normal	normal	°C
- Warna	< 50	100	Scala Pt-Co
- Material Terlarut	< 500	500	mg/l
II. Kimiawi			
- Amonia -N	0,01	2	mg/l-N
- Air raksa	0,0005	0,001	mg/l
- Arsen	nihil	0,05	mg/l
- Barium	nihil	1	mg/l
- Besi	< 1	2	mg/l
- Boron	< 1	1	mg/l
- Fluorida	0,5 1,5	0,5 1,5	mg/l
- Hidrogen Sulfida	nihil	nihil	mg/l
- Kadmium	nihil	0,01	mg/l
- Klorida	25	100	mg/l
- Khrom	nihil	0,02	mg/l
- Kesadahan	100	100	mg/l
- Mangan	0,05	1	mg/l
- Nikel	0,1	0,1	mg/l
- Nitrat	5	10	mg/l
- Nitrit	nihil	2	mg/l
- Perak	nihil	nihil	mg/l
- pH	6-8,5	6-8,5	mg/l
- Phospat	0,5	0,5	mg/l
- Selenium	nihil	nihil	mg/l
- Seng	1	1	mg/l
- Sulfat	< 50	100	mg/l
- Tembaga	nihil	0,1	mg/l
- Timbang	0,05	0,1	mg/l
III. Organik			
- Ekstral Karbon	0,04	0,04	mg/l
- Chloroform	nihil	1	mg/l
- Senyawa Aktif Biru Metilen	nihil	nihil	mg/l
- Minyak dan lemak	nihil	nihil	mg/l
- Cyanida	nihil	0,05	mg/l
- Phenol	0,001	0,05	mg/l
- Pestisida	nihil	nihil	mg/l
- Organochlorin	nihil	nihil	mg/l
- Organophosphorus	nihil	nihil	mg/l
IV. Khusus			
- BOO (5 Hr, 20° C)	5	10	mg/l
- COO (Bichromat)	10	20	mg/l
- DO	> 3	> 3	mg/l
- Zat Tersuspensi	100	150	mg/l
VI. Bakteriologis			
- Jumlah Total Bakteri	10.10 ³	10.10 ³	mg/l
- Coli Tinja	20.10 ²	20.10 ²	mg/l

Tabel Lampiran 14. Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/MENKES PER/IX/1990 Tanggal 3 September 1990 Daftar Persyaratan Kualitas Air Bersih

No.	Parameter	Satuan Dianjurkan	Kadar Mak. yang diperbolehkan	Keterangan
A. Fisika				
1	Bau	-	-	Tidak berbau
2	Jumlah zat padat terlarut -(TDS)	mg/l	1.500	-
3	Kekeruhan	Skala NTU	25	-
4	Rasa	-	-	Tidak berbau
5	Suhu	-c	Suhu udara \pm 3-C	-
6	Warna	Skala TCU	50	-
B. Kimia				
a. Mikia Anorganik				
1	- Air raksa	mg/l	0,001	Merupakan bts min. & Mak, khusus air hujan pH min. 5,5
2	- Arsen	mg/l	0,05	
3	- Bes	mg/l	1,0	
4	- Florida	mg/l	1,5	
5	- Kadmium	mg/l	0,005	
6	- Kesadahan (CaCO ₃)	mg/l	500	
7	- Klorida	mg/l	600	
8	- Kromium, valensi 6	mg/l	0,05	
9	- Mangan	mg/l	0,5	
10	- Nitrat, sebagai N	mg/l	10	
11	- Nitrit, sebagai N	mg/l	1,0	
12	- pH	mg/l	6,5 - 9,0	
13	- Selenium	mg/l	0,01	
14	- Seng	mg/l	15	
15	- Sianida	mg/l	0,1	
16	- Sulfat	mg/l	400	
17	- Timbal	mg/l	0,05	
b. Kimia organik				
1	- Aldrin dan Dieldrin	mg/l	0,0007	
2	- Benzene	mg/l	0,01	
3	- Benzo (a) pyrene	mg/l	0,00001	
4	- Chlordane (total Isomer)	mg/l	0,007	
5	- Chloroform	mg/l	0,03	
6	- 2, 4-D	mg/l	0,10	
7	- DDT	mg/l	0,03	
8	- Detergen	mg/l	0,5	
9	- 1, 2-Dichloroethane	mg/l	0,10	
10	- 1, 2-Dichloroethane	mg/l	0,0003	
11	- Heptachlor dan Heptachlor Epoxide	mg/l	0,003	
12	- Hexachlorobenzene	mg/l	0,00001	
13	- Gama-HCH (Lindane)	mg/l	0,004	
14	- Methocychlor	mg/l	0,10	
15	- Pentachlorophenol	mg/l	0,01	
16	- Pestisida Total	mg/l	0,10	
17	- 2, 4, 6-Trichlorophenol	mg/l	0,01	
18	- Zat organik (KmnO ₄)	mg/l	10	
c. Mikro Biologik				
1	- Total koloform (MPN)	Jumlah per 100 ml	50	
d. Radioaktivitas				
1	- Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Jumlah per 100 ml	10	
2	- Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bg/L	0,1	
		Bg/L	1,0	

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 3 September 1990
MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
ttd.
Dr. ADHYATMA, MPH.

Tabel Lampiran 15. Daftar Kuesioner

PERSEPSI LINGKUNGAN HIDUP MASYARAKAT

DESA :

KECAMATAN :

Petunjuk pengisian :

- a. Lingkarilah jawaban yang Anda pilih.
- b. Coret yang tidak perlu/isilah bila perlu.*)

Tanggal diisi: Tanggal bulan tahun 1995.

I. IDENTITAS RESPONDEN.

1. Umur : tahun
2. Tempat lahir :
3. Jenis Kelamin : Laki-laki/Perempuan
4. A g a m a :
5. Pendidikan terakhir :
 - A. Perguruan tinggi (SM/S0/S1/S2/S3 *)
 - B. SLTA
 - C. SLTP
 - D. SD
 - E. Lain-lain/kursus (.....).
6. Pekerjaan :
 - A. Pegawai Negeri/ABRI
 - B. Pegawai Swasta
 - C. Pedagang
 - D. Lain-lain (.....).
7. Status Penghuni :
 - A. Pemilik
 - B. Kontrak
 - D. Lain-lain (.....).

8. Jarak rumah dengan saluran/sungai:
- A. < 50 M
 - B. 50 - 100 M
 - C. 100 - 300 M
 - D. 300 - 500 M.
 - E. > 500 M.
9. Penghasilan sekeluarga :
- A. < Rp 200.000,-/bulan
 - B. Rp 201.000,- - Rp 400.000,-
 - C. Rp 401.000,- - Rp 500.000,-
 - D. > Rp 500.000,-.
10. Jumlah anggota keluarga : orang.

II. PERSEPSI DAN PARTISIPASI LINGKUNGAN HIDUP

A. Pengelolaan Air Rumah Tangga

11. Sumber air minum :
- A. PAM
 - B. Air tanah/sumur
 - C. Air sungai/saluran
 - D. Lain-lain.
12. Dimanakah Anda membuang air besai/tinja selama ini?
- A. WC/kakus
 - B. Sungai/saluran
 - C. Halaman
 - D. Lain-lain (.....).
13. Anda mandi lebih sering di :
- A. Sumur
 - B. Sungai
 - C. Tempat mandi umum
 - D. Lain-lain (.....).

14. Jika Anda atau keluar menggunakan air minum dari sumur/pompa, berapa jarak antara sumur dengan WC?
- A. < 7 meter
 - B. 7 - 15 meter
 - C. lebih dari 15 meter
 - D. Tidak tahu.
15. Anda mencuci keperluan rumah tangga lebih sering di :
- A. Sumur
 - B. Sungai
 - C. Tempat mandi umum
 - D. Lain-lain (.....).
16. Kemanakah Anda mengalirkan air buangan rumah tangga?
- A. Selokan yang terus ke sungai
 - B. Selokan yang jauh dari sungai
 - C. Selokan terus ke lubang penampungan
 - D. Lain-lain (.....).

B. Kesadaran Lingkungan

17. Selama ini darimana Anda mengetahui masalah lingkungan hidup?
- A. Membaca surat kabar, melalui penerangan Radio, TV
 - B. Dari sesama warga
 - C. Dari sesama warga.
18. Apakah Anda setuju bila setiap rumah tangga membuang air limbah rumah tangga langsung ke saluran atau ke sungai?
- A. Sangat setuju
 - B. Setuju
 - C. Tidak setuju.

C. Pengelolaan Sampah

19. Selama ini jika ada warga yang membuang sampah di sungai?
- A. Di diaman saja
 - B. Di tegur secara halus/diperingatkan
 - C. Di laporkan ke aparat (RT, RW, Lurah dll)
 - D. Lain-lain (.....).
20. Kemanakah Anda membuang sampah?
- A. Ke tempat/bak sampah
 - B. Ke sungai/saluran
 - C. Ke halaman rumah, setelah banyak dibuang di sungai.
21. Jenis sampah apakah yang biasa dibuang oleh keluarga Anda?
- A. Sampah plastik
 - B. Sampah semua macam sampah
 - C. Sampah kaleng/botol
 - D. Sampah yang sudah rusak/membusuk.
22. Dalam satu (1) hari volume sampah Anda?
- A. 1 (satu) tas kresek
 - B. 2 (dua) tas kresek
 - C. 3 (tiga) tas kresek
 - D. > dari 3 (tiga) tas kresek (.....).
23. Apakah menurut Anda cara pengelolaan sampah di daerah Anda berjalan dengan baik?
- A. Ya
 - B. Tidak.
24. Petugas yang mengumpulkan/mengelola sampah dari
- A. Swadaya warga di kelola RW
 - B. Kelurahan
 - C. Pemerintah kota.
 - D. Lain-lain (.....).

25. Apakah Anda dipungut iuran untuk pengelolaan sampah?
- A. Ya, secara rutin melalui RT
 - B. Kadang-kadang
 - C. Tidak pernah dipungut iuran
 - D. Lain-lain (.....).
26. Petugas pengumpul sampah mengambil sampah Anda:
- A. Setiap hari
 - B. Dua hari sekali
 - C. Seminggu sekali
 - D. Tidak tentu.
27. Apakah Anda atau keluarga Anda pernah membuang sampah ke saluran/sungai Kali Malang?
- A. Tidak pernah
 - B. Kadang-kadang
 - C. Sering
 - D. Setiap hari.
28. Apakah Anda setuju kalau ada orang yang membuang sampah ke sungai dikenakan denda?
- A. Setuju sekali
 - B. Setuju
 - C. Tidak setuju
 - D. Sangat tidak setuju.
29. Apakah Anda bersedia menyediakan bak sampah di muka rumah Anda?
- A. Bersedia
 - B. Dengan senang hati
 - C. Tidak ada pendapat
 - D. Keberatan.

D. Pemeliharaan Lingkungan Perairan

30. Jika Anda tinggal dekat sungai/saluran apakah Anda merasa harus menjaga agar sungai/saluran tersebut tidak tercemar atau tetap bersih?
- A. Ya
 - B. Tidak
 - C. Tidak tahu.

Jika "Ya"

Bagaimana caranya?

- 1. Tidak membuang sampah/limbah lain ke sungai/saluran
 - 2. Menegur orang yang membuang sampah atau mengotori sungai
 - 3. 1 dan 2
 - 4. Lain-lain (.....).
31. Apakah Anda pernah mendengar atau mengetahui bahwa membuang air limbah rumah tangga atau sampah ke sungai/saluran Kali Malang tidak diperbolehkan?
- A. Ya
 - B. Tidak
 - C. Tidak setuju.
32. Apakah ada perugas yang mendatangi rumah Anda dan memberikan penjelasan tentang pemeliharaan air sungai/saluran Kali Malang?
- A. Ada
 - B. Tidak ada. (Skip ke No. 38)
33. Jika ada petugas yang memberikan penyuluhan ke rumah Anda, apakah Anda mematuhi apa yang dikatakan petugas tersebut?
- A. Selalu mematuhi
 - B. Kadang-kadang melanggar
 - C. Sering melanggar.

34. Keuntungan ada sajakah yang dapat diperoleh dari sungai/saluran Kali Malang yang dekat dengan rumah Anda?
- A. Memelihara ikan (1. ada 2. tidak)
 - B. Mandi dan cuci pakaian (1. ada 2. tidak)
 - C. Sumur tidak pernah kering (1. ada 2. tidak)
 - D. Lain-lain (sebutkan).
35. Keluhan-keluhan apa sajakah selama ini karena tinggal dekat dengan sungai/saluran?
- A. Banjir (1. ada 2. tidak)
 - B. Timbul penyakit (gatal-gatal, muntaber dll) (1. ada 2. tidak)
 - C. Takut anak bermain di sungai (1. ada 2. tidak)
 - D. Lain-lain (sebutkan).
36. Menurut Anda, sebaiknya kapan kegiatan gotong royong untuk membersihkan lingkungan dilakukan?
- A. Tidak lebih dari 1 bulan sekali/sesering mungkin
 - B. Lebih dari 1 bulan
 - C. Tidak tertarik
 - D. Lain-lain di atas (sebutkan).
37. Menurut Anda, lebih enak membuang air besar di:
- A. Sungai
 - B. WC
 - C. Pekarangan
 - D. Lain-lain (sebutkan).
38. Menurut Anda dengan adanya pemagaran sepanjang sungai, apakah apakah Anda merasa
- A. Setuju
 - B. Tidak setuju
 - C. Sangat tidak setuju.

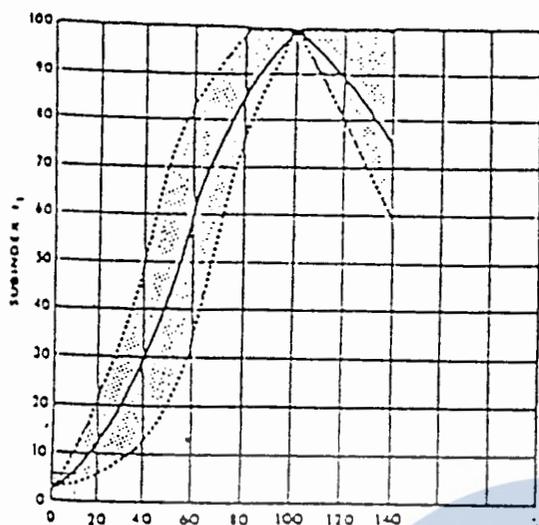
39. Menurut Anda, Jika ada warga yang mandi di sungai apakah
- A. Baik
 - B. Tidak baik
 - C. Sangat tidak baik
 - D. lain-lain (.....).
40. Menurut Anda, mana yang lebih enak menggunakan/minum dengan air dari
- A. Sumur
 - B. Setuju
 - C. Sama saja
 - D. Lain-lain (sebutkan).

E. Sikap Dan Ketaatan Pada Hukum/Peraturan

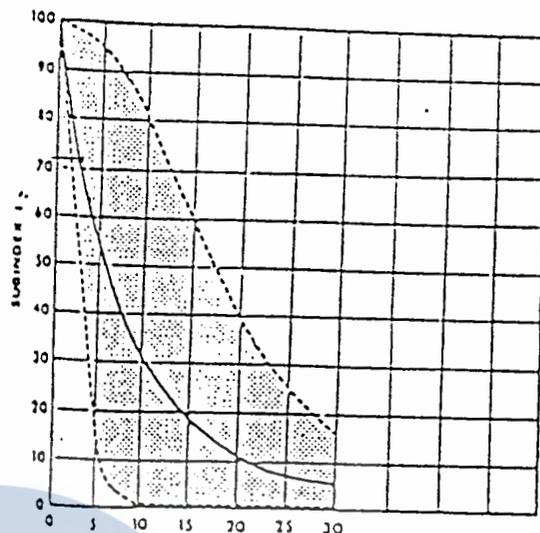
41. Apakah Anda setuju agar air sungai tidak tercemar perlu dikeluarkan peraturan-peraturan yang melarang pencemaran tersebut.
- A. Sangat setuju
 - B. Setuju
 - C. Tidak setuju
 - D. Tidak tahu (lain-lain).
42. Apakah yang Anda lakukan apabila ada warga yang melanggar peraturan yang dikeluarkan pemerintah untuk tidak mencemarkan sungai.
- A. Diam saja
 - B. Ditegur dan dilaporkan
 - C. Dinasehati
 - D. Lain-lain (.....).
43. Apakah Anda setuju bahwa membuang sampah ke sungai/saluran merupakan suatu pelanggaran?
- A. Sangat setuju
 - B. Setuju
 - C. Tidak setuju
 - D. Lain-lain (.....).

44. Sanksi-sanksi yang bagaimanakah menurut Anda bagi pelanggaran peraturan larangan pencemaran air sungai?
- Denda sesuai peraturan yang berlaku
 - Dinasehati saja
 - Hukuman badan/penjara
 - Lain-lain dari atas (.....).
45. Menurut Anda penyebab dari pencemaran lingkungan di sungai/saluran Kali Malang disebabkan oleh?
- Kurangnya kesadaran masyarakat
 - Kurang penyuluhan
 - Kurangnya dana pemeliharaan
 - Tidak adanya sanksi
 - Tidak ada pengawasan
 - Semakin banyaknya penduduk yang tinggal ditepi sungai
 - Adanya banyak industri semakin bertambah
 - Anggapan masyarakat bahwa sungai tempat membuang segala macam.
46. Apakah Anda mengetahui adanya saluran pembuangan air dari sawah yang ada di sepanjang saluran sungai Kali Malang.
- Ya
 - Tidak
 - Lain-lain.
47. Di sepanjang sungai/saluran dibuat pemagaran apakah Anda mengetahui peruntukan air bagi:
- PDAM
 - Irigasi pertanian
 - Industri
 - Lain-lain (sebutkan).

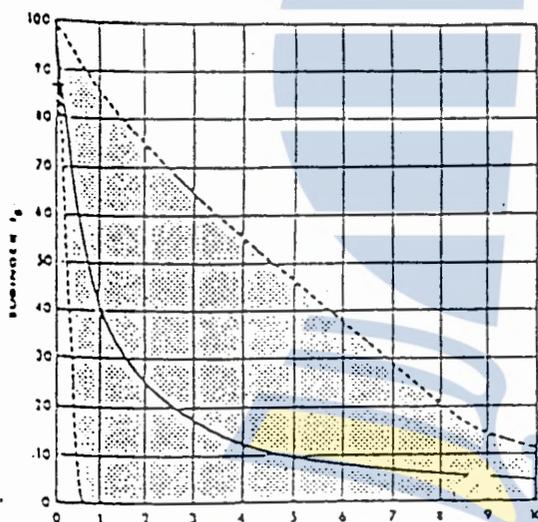
***** Terima Kasih *****



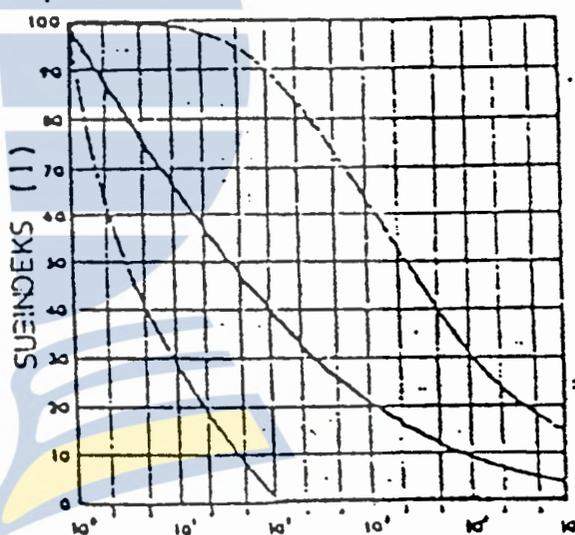
Gambar Lampiran 1. Kurva Sub Indeks DO (mg/l)



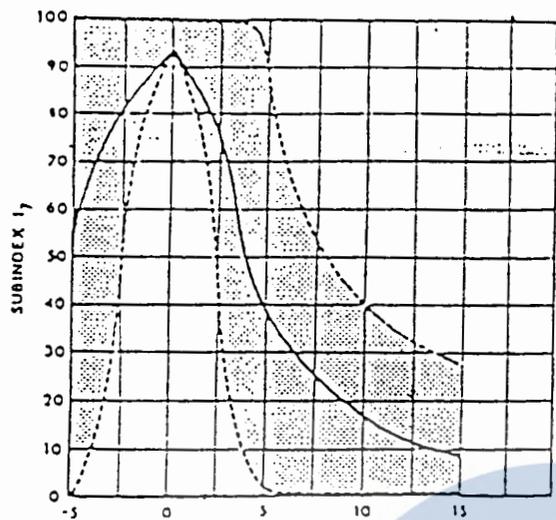
Gambar Lampiran 2. Kurva Sub Indeks BOD₅ (mg/l)



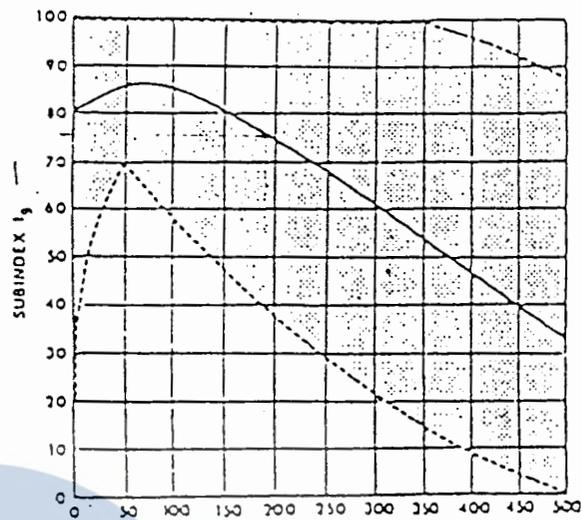
Gambar Lampiran 3. Kurva Sub Indeks Fosfat Total (mg/l)



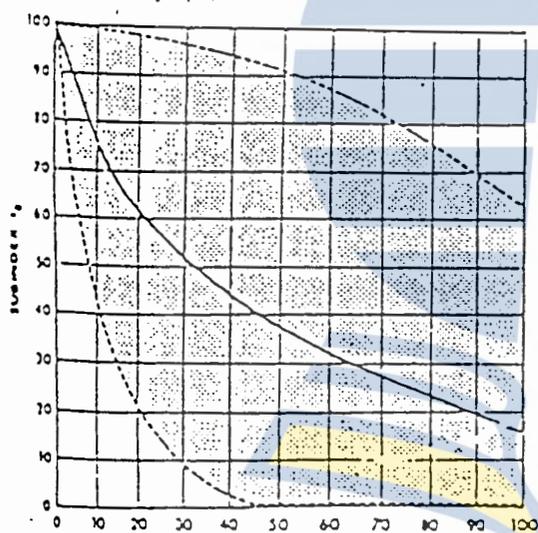
Gambar Lampiran 4. Kurva Sub Indeks E-coli (MPN/100ml)



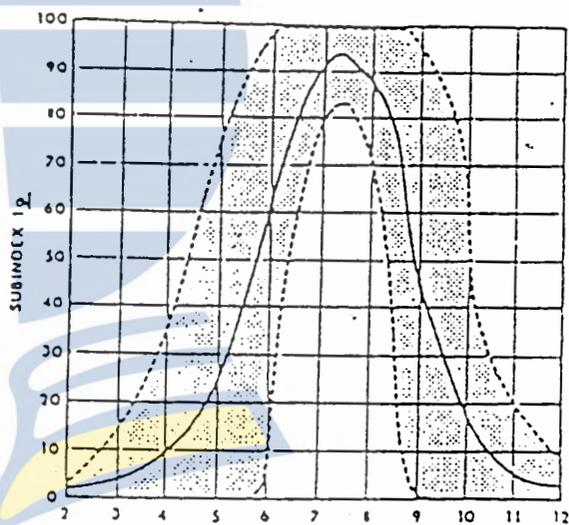
Gambar Lampiran 5. Kurva Sub Indeks Suhu ($^{\circ}$ C)



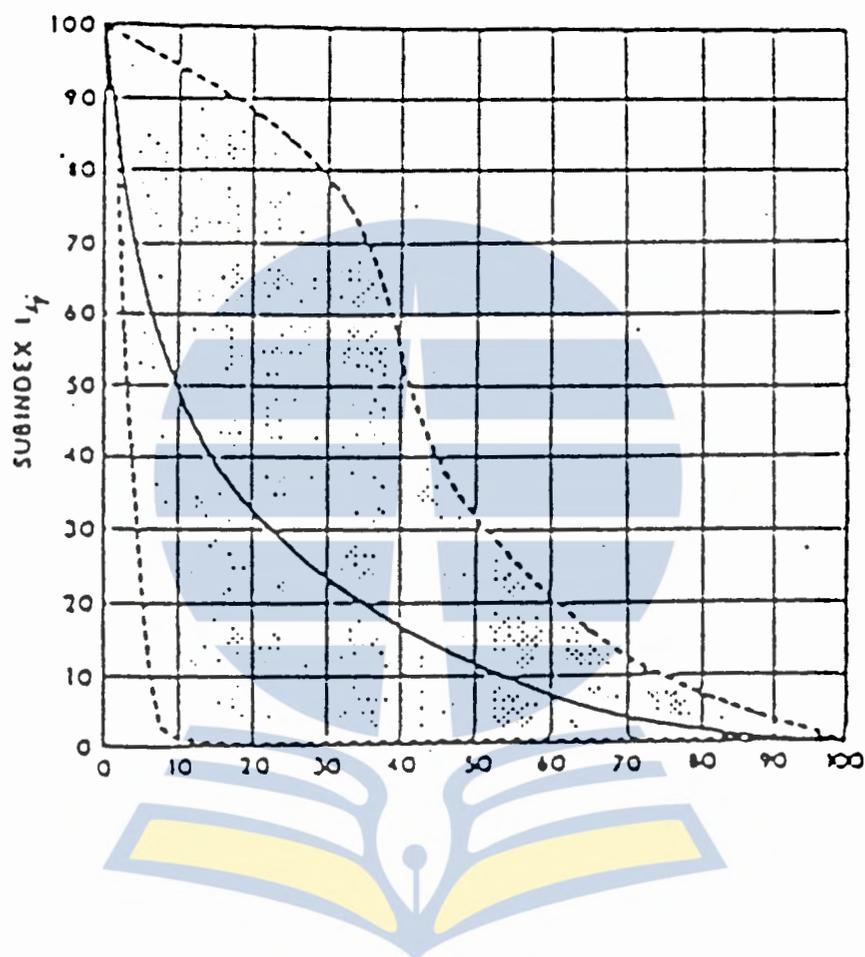
Gambar Lampiran 6. Kurva Sub Indeks Padatan Tersuspensi (mg/l)



Gambar Lampiran 7. Kurva Sub Indeks Kekeruhan (Mg/l)



Gambar Lampiran 8. Kurva Sub Indeks Nilai pH



Gambar Lampiran 9. Kurva Sub Indeks Nitrat (mg/l)



**Gambar Lampiran 10. Keadaan Air SITB-Cawang
Musim Hujan dan Kemarau**





**Gambar Lampiran 11. Keadaan Air SITB-Cawo
Sebelum Pengelolaan (1990)**



Gambar Lampiran 12. Pengelolaan SITB-Cawau



Gambar Lampiran 13. Pengelolaan SITB-Cawang Menggunakan Alat-alat Berat



**Gambar Lampiran 14. Situasi Stasiun Pengamanan
Hulu, Tengah, Hilir**



Gambar Lampiran 15. Kondisi Sosial Masyarakat Sepanjang SRTB-Cawang



Gambar Lampiran 16. Penduduk Buang Air