

Seminar Ilmiah Nasional XII
Implementasi "Go Green" dalam Lingkungan Tropika
IATPI-Dep. Teknik Sipil dan Lingkungan
IPB Bogor
5 Nopember 2016

**ANALISA SISTEM OPERASI *PILOT PLANT* IPAL KOMUNAL
DENGAN UNIT PENGOLAHAN *ANAEROBIC BAFFLED
REACTOR-ANAEROBIC FILTER***

Evy Hendriarianti¹, Deviany Kartika², Ahmad Sholeh³

hendriarianti@yahoo.com¹

Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang

FASILITAS IPAL KOMUNAL KOTA MALANG

NO.	SUMBER DANA	JUMLAH	KAPASITAS (KK)	JUMLAH TERLAYANI (KK)	PENGELOLA*)	TAHUN
1.	Swadaya	1	500	110	KSM	1986
2.	PKK Kota Malang	2	100	60	KSM	1998- 1999
		1	150	100		
		1	200	150		
3.	APBN	1	150	60	KSM	1999
4.	Bank Dunia	1	6.000	800	LPPL	2000
		1	10.000	1.550	KSM	2000
5.	DAK-APBN	22	100	30-170	KSM	2006- 2014
6.	DAK APBN Propinsi	1	500	200	KSM	2011
7.	USRI	39	70	59-136	KPP	2011- 2013

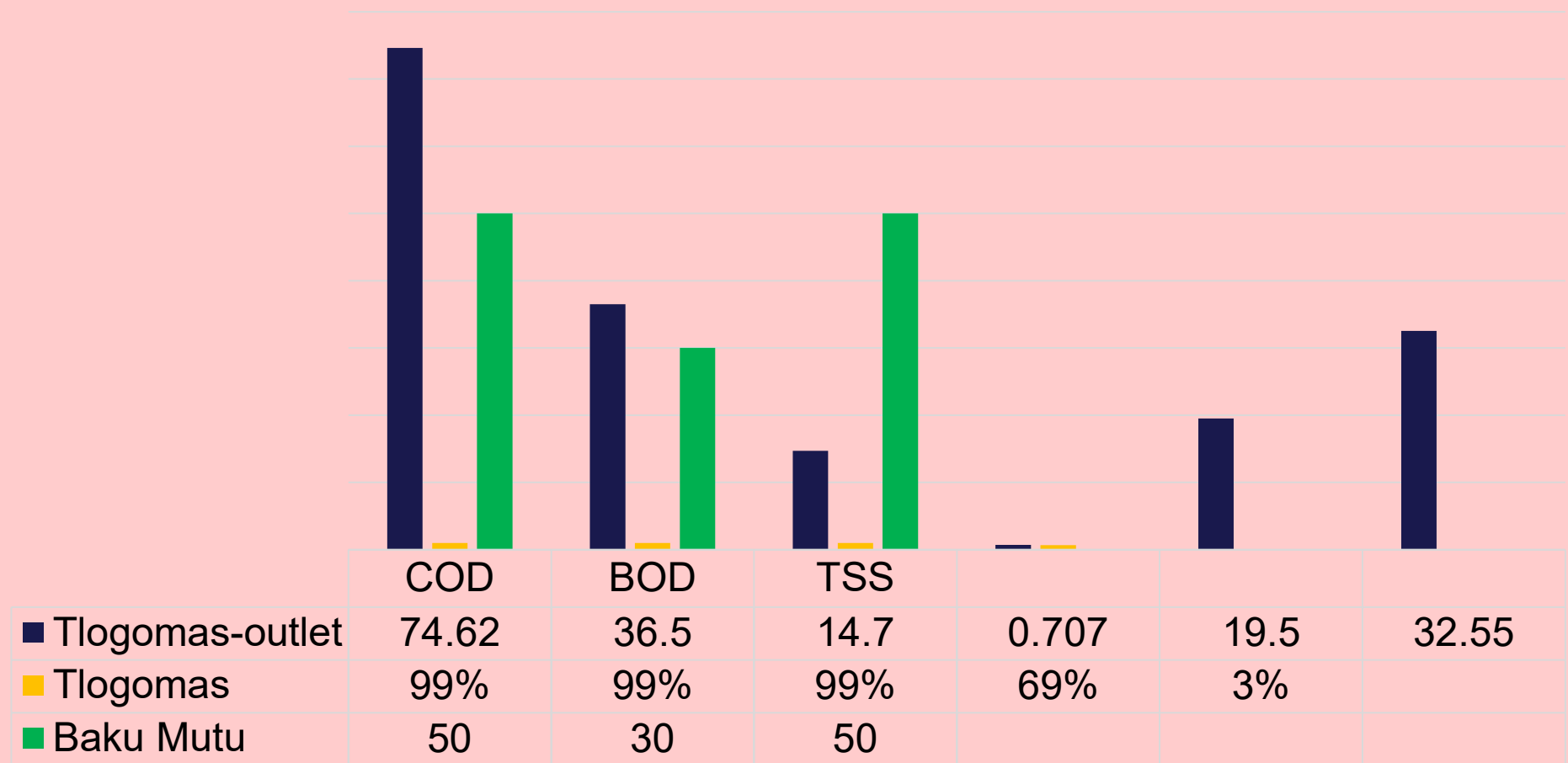
Sumber : Diolah dari data DKP Kota Malang dan BKBPM Kota Malang, 2014-2015

DISKRIPSI IPAL KOMUNAL

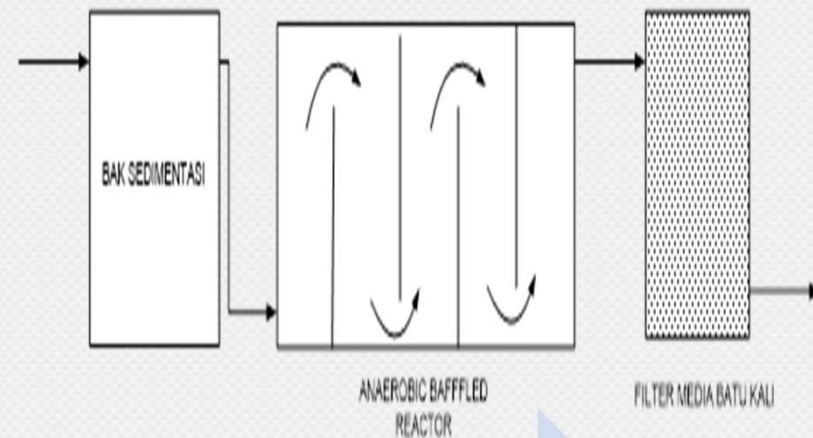
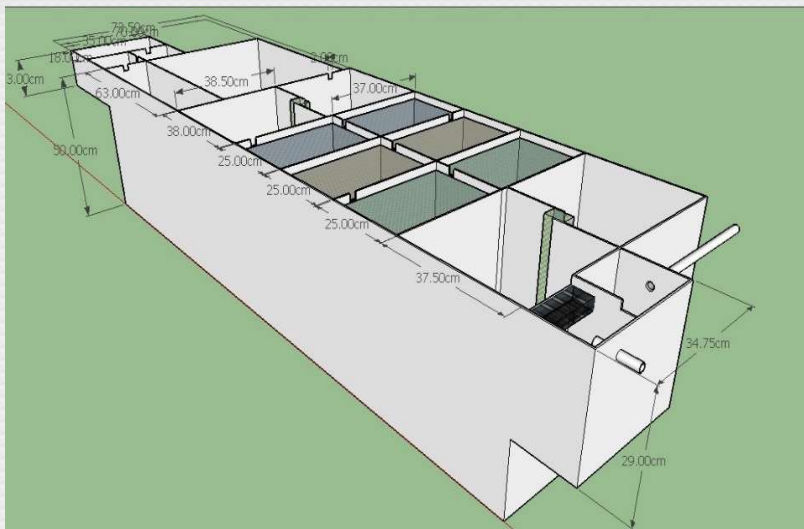
Nama IPAL	IPAL Komunal Tlogomas
Lokasi	RT5 RW5 Tlogomas
Tahun Pembangunan IPAL	Tahun 2012
Dana Instalasi	Program Urban Sanitation and Rural Infrastructure (USRI)
Pengelola	KPP Panca Murti
Wilayah Pelayanan	RT 3, 4, 5, 6 RW5 Kelurahan Tlogomas
Kapasitas IPAL	350 Jiwa
Kapasitas Operasi	96 KK atau 480 jiwa



KINERJA PENYISIHAN POLUTAN DAN KONSENTRASI EFLUEN IPAL KOMUNAL TLOGOMAS



PILOT PLANT IPAL KOMUNAL



Sedimentasi

Anaerobic Baffled
Reactor

Filter Anaerobik



DIMENSI REAKTOR

	Sedimentasi			ABR			Anaerobic Filter		
	1			2			3		
	P	L	H	P	L	H	P	L	H
IPAL Komunal									
Dimensi (m)	1,31	2,5	2,5	0,85	2,5	2,5	1,31	2,5	2
Vol (m³)	8,1875			5,3125			6,55		
Pilot Plant (20%)									
Dimensi (cm)	33	63	63	21	63	63	33	63	50
Vol (m³)	0,12793			0,083008			0,102344		

SIMULASI, KALIBRASI, VALIDASI REAKTOR *PILOT* *PLANT*



simulasi aliran pada reaktor pilot plant untuk melihat sistem aliran.

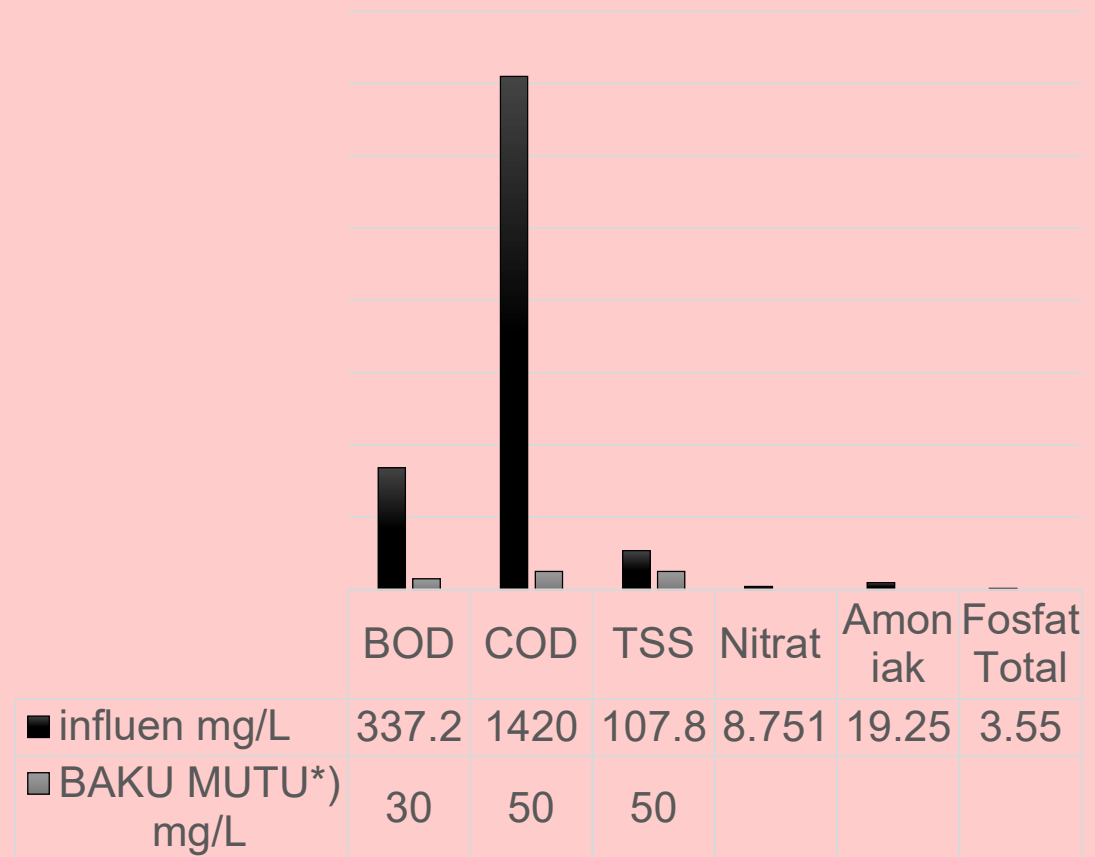
Selanjutnya dilakukan kalibrasi aliran sesuai dengan variasi aliran yang akan digunakan untuk analisa sistem operasi dan proses.

VARIABEL PENELITIAN

VARIASI ALIRAN			
variasi 1		variasi 2	
Q	HRT(ABR)	Q	HRT(ABR)
l/menit	jam	l/menit	jam
0,5	15	0,39	15

KUALITAS INFLUEN

- ✓ kualitas influen masih jauh diatas baku mutu untuk parameter bahan organik BOD, COD dan TSS
- ✓ parameter Nitrat, Amoniak dan Fosfat total juga tinggi



TINGKAT PEMBEBANAN ORGANIK

TINGKAT PEMBEBANAN ORGANIK

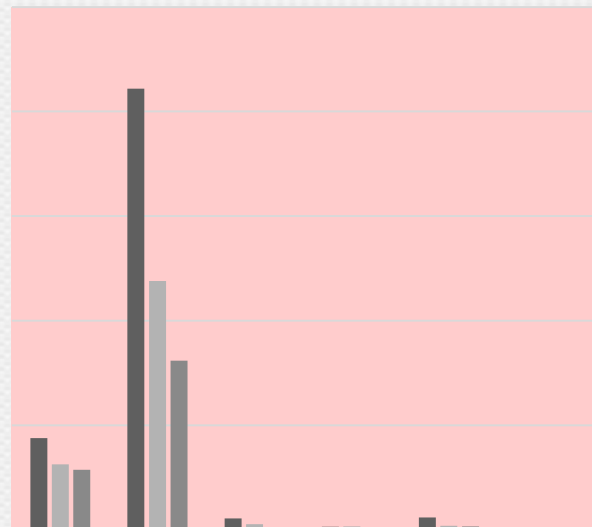
SEDIMENTASI	1,9 kgBOD/m³.hari
ABR	2,5 kgBOD/m ³ .hari
FILTER ANAEROBIK	0,5 kgBOD/m ³ .hari

RASIO BOD/COD

BOD	COD	RASIO BOD/COD
mg/L	mg/L	
337,2	1420	0,237

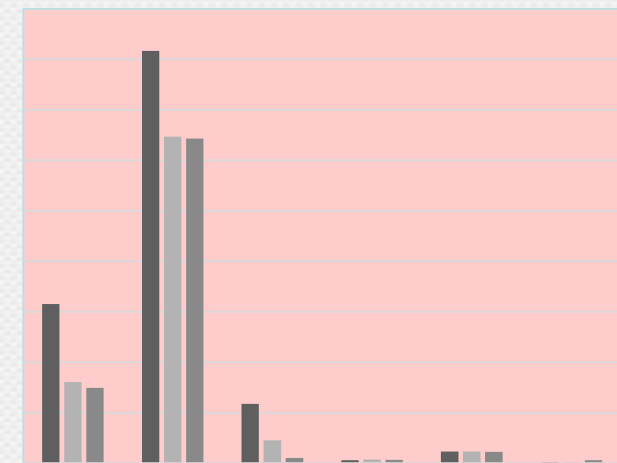
KONSENTRASI EFLUEN (MG/L) PADA ALIRAN 0,5 L/MENIT

Waktu Pengamatan 1 minggu



	BOD	COD	TSS	Nitrat	Amoniak	Fosfat Total
■ SEDIMENTASI	438.4	2110	54.2	14.34	58.41	2.1
■ ABR	312.2	1190	27.2	15.79	18.34	2.44
■ FILTER ANAEROBIK	287.2	808.6	10.4	12.66	15.79	2.33

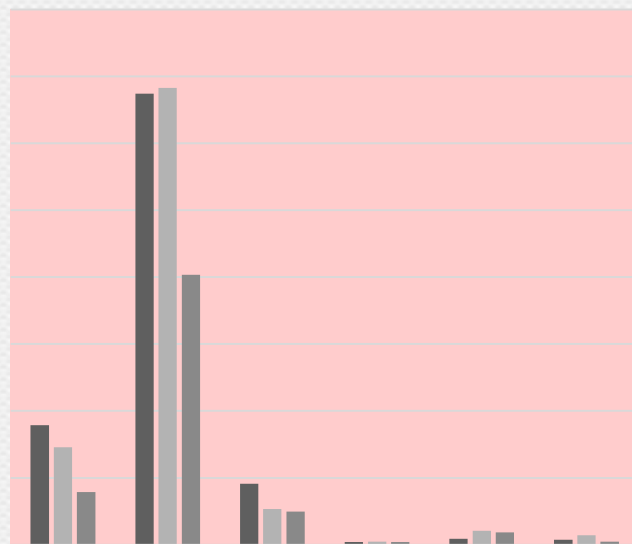
Waktu Pengamatan 2 Minggu



	BOD	COD	TSS	Nitrat	Amoniak	Fosfat Total
■ SEDIMENTASI	157.8	408.1	58.7	3.015	11.77	1.1
■ ABR	80.3	323.3	22.8	3.82	11.6	1.072
■ FILTER ANAEROBIK	74.8	321.3	5.2	3.508	11.41	3.12

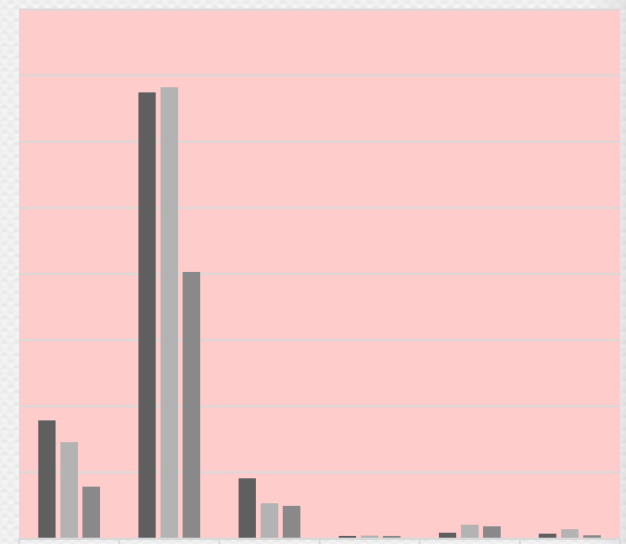
KONSENTRASI EFLUEN (MG/L) PADA ALIRAN 0,39 L/MENIT

Waktu Pengamatan 1 minggu



	BOD	COD	TSS	Nitrat	Amoniak	Fosfat Total
■ SEDIMENTASI	89.3	337.1	45.6	1.972	4.493	3.7
■ ABR	72.8	341.2	26.7	2.321	10.56	7.175
■ FILTER ANAEROBIK	39.3	201.6	24.8	2.087	9.229	2.425

Waktu Pengamatan 2 Minggu



	BOD	COD	TSS	Nitrat	Amoniak	Fosfat Total
■ SEDIMENTASI	89.3	337.1	45.6	1.972	4.493	3.7
■ ABR	72.8	341.2	26.7	2.321	10.56	7.175
■ FILTER ANAEROBIK	39.3	201.6	24.8	2.087	9.229	2.425

BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK

Lampiran
Keputusan Menteri Negara
Lingkungan Hidup,
Nomor : 112 Tahun 2003
Tanggal : 10 Juli 2003

BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
pH	-	6 - 9
BOD	mg/l	100
TSS	mg/l	100
Minyak dan Lemak	mg/l	10

Menteri Negara
Lingkungan Hidup,
ttd
Nabiel Makarim, MPA, MSM.

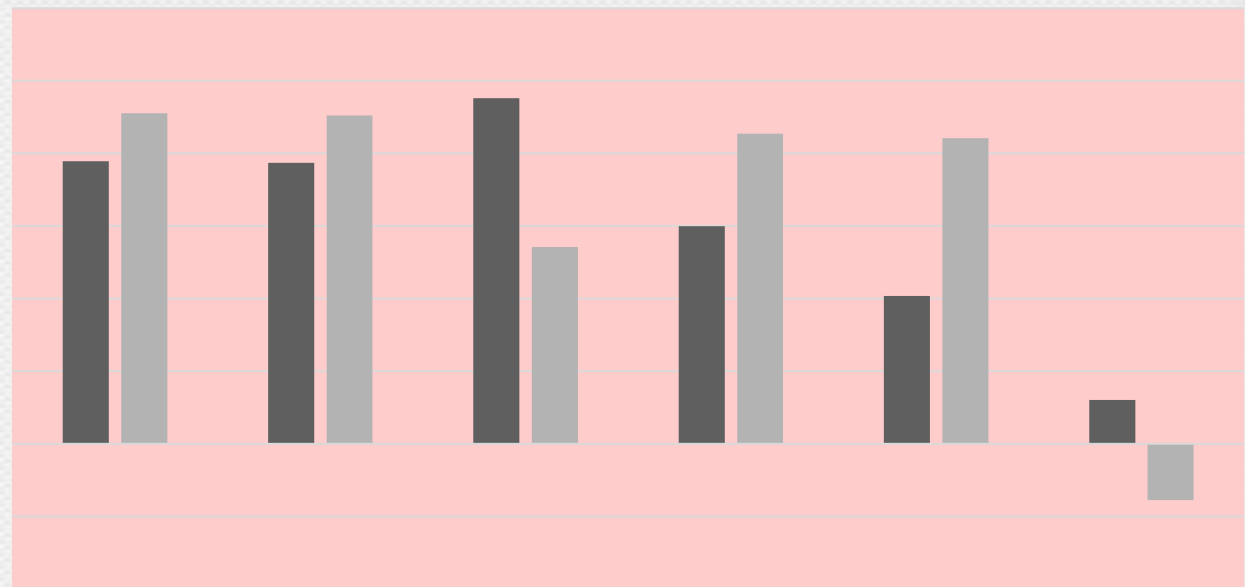
Salinan sesuai dengan aslinya
Deputi MENLH Bidang Kebijakan
Dan Kelembagaan Lingkungan Hidup,
Hoetomo, MPA.

PERATURAN GUBERNUR JAWA TIMUR NOMOR 72 TAHUN 2013

4. Baku Mutu Air Limbah Domestik [Permukiman (*Real Estate*), Rumah Makan (*Restoran*), Perkantoran, Perniagaan, Apartemen, Perhotelan dan Asrama]

BAKU MUTU AIR LIMBAH DOMESTIK Volume Limbah Cair Maximum 120 L/(orang.hari)	
Parameter	Kadar Maximum (mg/l)
BOD ₅	30
COD	50
TSS	50
Minyak dan Lemak	10
pH	6-9

TINGKAT PENYISIHAN



	BOD	COD	TSS	Nitrat	Amoniak	Fosfat Total
■ Penyisihan 0,39 L/menit	78%	77%	95%	60%	41%	12%
■ Penyisihan 0,5 L/menit	91%	90%	54%	85%	84%	-15%

HASIL EVALUASI KINERJA

Pada aliran 0,5 L/menit

- konsentrasi yang semakin menurun untuk semua parameter kecuali TSS dan Fosfat Total dengan semakin lamanya waktu operasi di setiap unit pengolahan.
- Parameter TSS pada unit Sedimentasi sedikit meningkat (8%) pada waktu operasi 2 minggu. Parameter Fosfat Total juga meningkat 49% pada unit Filter Anaerobik.

Pada aliran 0,39 L/menit

- Pada variasi aliran 0,39 L/menit, konsentrasi efluen berfluktuasi di setiap unit pengolahan pada peningkatan waktu operasi seperti terlihat pada grafik 4 dan grafik 5. Parameter BOD, COD dan Amoniak meningkat pada unit ABR. Parameter Nitrat dan Fosfat Total meningkat pada semua unit pengolahan.

Tingkat penyisihan bahan organik (BOD dan COD) dan nutrisi N (Nitrat dan Amoniak) untuk aliran 0,5 L/menit lebih tinggi daripada aliran 0,39 L/menit.

Tingkat penyisihan BOD sebesar 91%, COD sebesar 90 %, Nitrat sebesar 85% dan Amoniak sebesar 84% pada aliran 0,39 L/menit. Pada aliran 0,5 L/menit, tingkat penyisihan BOD sebesar 78%, COD sebesar 77 %, Nitrat sebesar 60% dan Amoniak sebesar 41%.

Sedangkan untuk parameter TSS dan Fosfat Total, aliran 0,39 L/menit lebih tinggi tingkat penyisihannya. Pada aliran 0,39 L/menit, tingkat penyisihan TSS sebesar 95% dan Fosfat Total sebesar 12%. Pada aliran 0,5 L/menit, tingkat penyisihan TSS sebesar 54% dan Fosfat Total sebesar (15%).

KESIMPULAN

- ✓ Kualitas influen IPAL Komunal masih jauh diatas baku mutu untuk parameter bahan organik BOD, COD dan TSS.
- ✓ Parameter Nitrat, Amoniak dan Fosfat total juga tinggi meskipun parameter ini tidak ditentukan sebagai syarat kualitas air limbah domestik di baku mutu.
- ✓ Nilai pembebanan organik pada unit Filter Anaerobik pilot plant lebih rendah dibandingkan dengan nilai tipikal pembebanan organik untuk reaktor Aerated Filter.
- ✓ Nilai pembebanan organik pada unit Filter Anaerobik pilot plant lebih rendah dibandingkan dengan nilai tipikal pembebanan organik untuk reaktor Aerated Filter
- ✓ Waktu operasi yang kurang mencukupi untuk proses pengolahan bahan organik dan nutrien. Disamping itu nilai rasio BOD/COD yang rendah juga membutuhkan waktu operasi yang lebih lama untuk proses pengolahan bahan organik yang bersifat *nonbiodegradable*.

Terima Kasih dan Salam Lestari

