

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *Satuan Operasi*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Anonim. 2013. *Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Cair Industri Kecil*, (Online), (<http://www.kelair.bppt.go.id/Publikasi/BukuPetnisLimbLH/09HOTEL.pdf>, diakses tanggal 10 Desember 2019)
- Anonim. 2015. Indikator Kualitas Air Limbah. *Indonesian Public Health Portal*.
- Anonim. 2019. *Petunjuk Teknis Pengelolaan Limbah Cair Kegiatan Perhotelan*. Surabaya: Dinas Lingkungan Hidup
- Andhika R.G.,2014. *Pengaruh pH Terhadap Perairan dan Organisme Perairan*, (Online), (<https://rakkagilangandhika.wordpress.com/2014/03/19/pengaruh-ph-terhadap-perairan-dan-organisme-perikanan/>, diakses 09 Maret 2020).
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia; SNI 6989.72:2009. <http://sisni.bsn.go.id>, (diakses pada tanggal 28 Desember 2019).
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (*Total Suspended Solid, TSS*); SNI 06-6989.3-2004. <http://sisni.bsn.go.id>, (diakses pada tanggal 28 Desember 2019).
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Cara Uji Minyak dan Lemak Secara gravimetri, SNI 06-6989.10-2004. (<http://sisni.bsn.go.id>, diakses pada tanggal 28 Desember 2019).
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi; SNI 6989.2:2009. (<http://sisni.bsn.go.id>, diakses pada tanggal 28 Desember 2019).
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Cara Uji kadar Amonia dengan spektrofotometri.
- Budiyaka, D., Budijono, Hasbi M. 2015. *The Effectiveness of the Use of Bio-sand Filter and Mangrove Charcoal to Reduce Oil and Phosphate Content in the Liquid Waste Originated from the Palm Oil Company PT.PN V Sei Galuh*. Jurnal Online Mahasiswa
- Christiany, A., Suprihatin, Indrasti N. S. 2018. Potensi Teknis – Ekonomis Daur Ulang Efluen Air Limbah Industri Tekstil Menggunakan

Aplikasi Arang Aktif. *Journal of Natural Resource and Environmental Management*.

Clarke, J. 2017. Hotel Wastewater Treatment (Online) (<https://biocellwater.com/hotel-wastewater-treatment/>, diakses 07 Januari 2020).

Darsiharjo. 2014. Konsep Resort yang Berkelanjutan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Resort & Leisure*

Drinan, J. E. (2001). *Water & Wastewater Treatment*. A Guide for the Nonengineering Professional, CRC Press, Washington D.C. Vol 3. (www.amac.md/Biblioteca/data/18.2.pdf , diakses tanggal 10 Desember 2019).

Eryanto, B., Tawali, A.B., Musrizal, M. 2013. Spesifikasi dan Efektivitas Peralatan Pengolahan Limbah Cair Domestik. Studi Kasus: Rusunawa Blok D Universitas Hasanuddin. *J.sains & teknologi*. 2 : 156 – 163

Fair, G. M., John, C. G., dan Okun, D. A. (2003). *Water and Wastewater Engineering*. Volume 2 : Water Purification and Wastewater Treatment and Disposal, John Willey and Sons Inc. New York. (files.engineering.com/download/file=water_and_waste_water_engineering, diakses tanggal 10 Desember 2019).

Murphy, S. 2007. *Total Solid*, (Online), (<http://bcn.boulder.co.us/basin/data/FECAL/info/TSS.html>, diakses 12 Januari 2020).

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.05. 2014. *Baku Mutu Air Limbah*. (<http://menlhk.co.id/simppuh/public/uploads/files/MLH%20P.5.pdf> diakses pada 20 Desember 2019)

Sadi, I.A., Adebitan, E.O. 2014. Waste Water Recycling in the Hospitality Industry. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies MC SER Publishing, Rome-Italy*. 3(7) : 87-95

Sami, M. 2012. Penyisihan COD, TSS, dan pH dalam limbah cair domestik dengan metode fixed bed-column up flow. *Jurnal Reaksi (Journal of Science and Technology) Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe*. Vol. 10 No.21, ISSN 1693-248X

Sahoo, S. M. 2018. Treatment of Gray Water for Reusing in Non-potable Purpose to Conserve Water in India. *International Journal of Applied Environmental Sciences*.13(8):703-716

Said, N. I. 2008. *Pengelolaan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta*. Pusat Teknologi Lingkungan: Jakarta.

- Soeparman, H. M. 2001. *Pembuangan Tinja & Limbah Cair*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta
- South, A. E., 2016. Karakteristik Air Limbah Rumah Tangga (Grey Water) pada Salah Satu Prumahan Menengah Keatas yang Berada di Tangerang Selatan. *Jurnal Ecolab*. Vol.10 No.2:47-102
- Sulianto, A. A. 2020. Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Down Flow. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*.
- Supriadi, T. 2008. *Pengelolaan Limbah Cair Rumah Tangga*. Jakarta.
- Wibowo, S. 2013. *Teknik Penjernihan Air*. LPM Universitas Negeri Yogyakarta

Lampiran 1. Perhitungan volume lumpur

Volume lumpur yang terbentuk selama satu bulan dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

$$Q_{in} = 6 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Interval pengurasan (Ip)} = 1 \text{ bulan}$$

$$TSS_{in} = 122,6 \text{ mg/l}$$

$$TSS_{out} = 33,6 \text{ mg/l}$$

$$\text{Konsentrasi solid} = 4,5\% \text{ (Marhadi, 2016)}$$

$$\text{Berat jenis solid} = 1,03 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 \text{ (Marhadi,2016)}$$

$$TSS_{in} = 122,6 \times 10^{-3} \text{ kg/m}^3 \times 6 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 0,7356 \text{ kg/hari}$$

$$TSS \text{ removal (\%)} = \frac{TSS_{in} - TSS_{out}}{TSS_{in}} \times 100\%$$

$$= \frac{122,6 \text{ mg/l} - 33,6 \text{ mg/l}}{122,6 \text{ mg/l}} \times 100\%$$

$$= 72,60\%$$

$$TSS \text{ removal (kg/hari)} = 72,60\% \times 0,7356 \text{ kg/hari}$$

$$= 0,53 \text{ kg/hari}$$

$$\text{Volume lumpur} = \frac{TSS \text{ removal}}{\text{konsentrasi solid} \times \text{berat jenis}}$$

$$= \frac{0,53 \text{ kg/hari}}{4,5\% \times 1,03 \times 1000 \text{ kg/m}^3}$$

$$= 0,011 \text{ kg/hari}$$

Sehingga volume lumpur yang terbentuk dalam sebulan yaitu:

$$\text{Volume lumpur (kg/bulan)} = 0,011 \text{ kg/hari} \times 30 \text{ hari/bulan}$$

$$= 0,34 \text{ kg/bulan}$$

$$= 0,00034 \text{ m}^3/\text{bulan}$$

Lampiran 2. Perhitungan ukuran bak pengendap IPAL

Penentuan volume bak pengendapan yang dibutuhkan dapat dilihat pada perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Volume bak maksimum} = 1,5 \text{ m}^3$$

$$Q_{in} = 6 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$\text{Waktu peak} = 18 \text{ jam (rata-rata lama aktivitas hotel)}$$

$$\text{Hydraulic Retention Time (HRT)} = 3 \text{ jam}$$

$$\text{Kedalaman air (H}_{air}) = 1,8 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi Freeboard} = 0,2 \text{ m}$$

$$\text{Tinggi bak (H}_{bak}) = 2 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume air} &= \text{HRT} \times Q_{peak} \\ &= 3 \text{ jam} \times 0,33 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 0,99 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Volume air + volume lumpur} = 0,99034 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{Luas permukaan (A)} &= \frac{\text{volume air+volume lumpur}}{H_{air}} \\ &= \frac{0,99034 \text{ m}^3}{1,8 \text{ m}} \\ &= 0,5502 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume freeboard} &= A \times \text{tinggi freeboard} \\ &= 0,5502 \text{ m}^2 \times 0,2 \text{ m} \\ &= 0,11004 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume bak} &= \text{volume air} + \text{volume lumpur} + \text{volume freeboard} \\ &= 0,99 \text{ m}^3 + 0,00034 \text{ m}^3 + 0,11004 \text{ m}^3 \\ &= 1,10038 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas, maka didapatkan volume bak pengendapan yang dibutuhkan sebesar 1,10038 m³.

Lampiran 3. Perhitungan ukuran bak penyaringan IPAL

Kolam penyaringan pada instalasi pengolahan air limbah ini dihitung berdasarkan laju alir air limbah dan kecepatan aliran.

- Ketebalan pasir = 50 cm

- Ukuran pasir

Uniformity coefficient (UC) = 1,3 - 1,7 mm

Effective size (ES) = 0,45 – 0,7 mm (Anonim, 2012)

- Laju alir penelitian aktual

$Q_{in} = 6000 \text{ l/hari} = 0,00006944 \text{ m}^3/\text{dtk}$

- Kecepatan aliran

Kecepatan aliran dengan ukuran pasir 0,5 mm sebesar 0,2 m/jam (Anonim,2012).

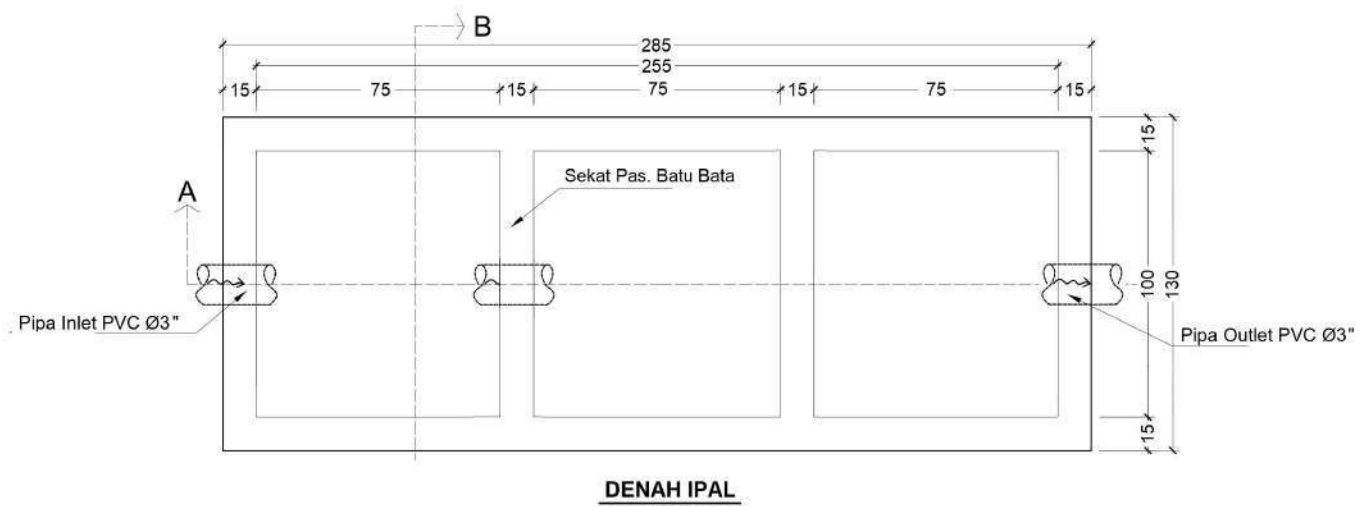
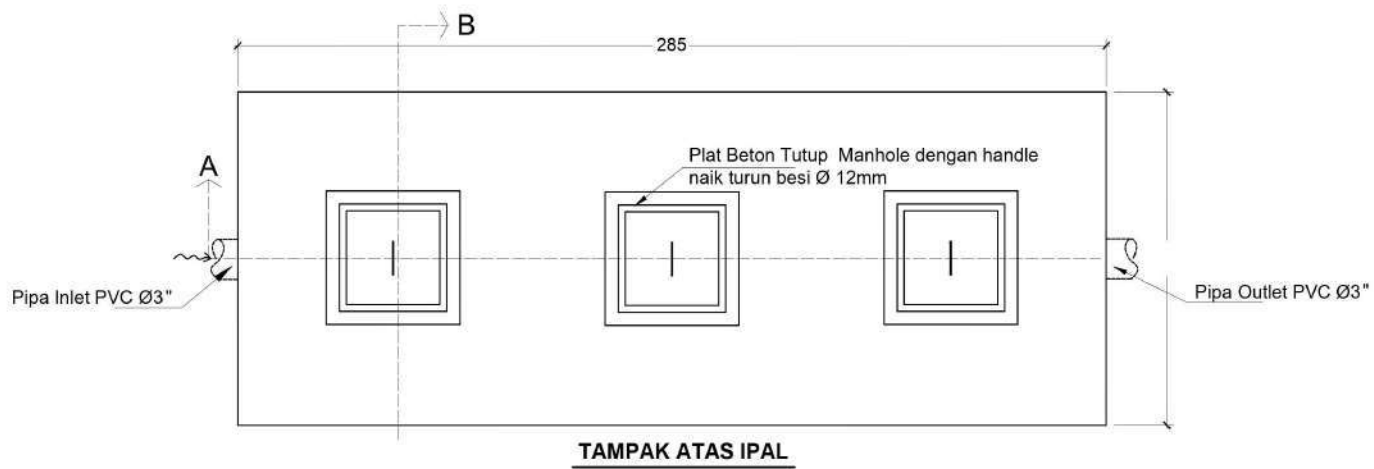
$$\frac{0,2 \text{ m/jam}}{0,25 \text{ mm}} = \frac{x}{1,0 \text{ mm}} = 0,8 \text{ m/jam}$$

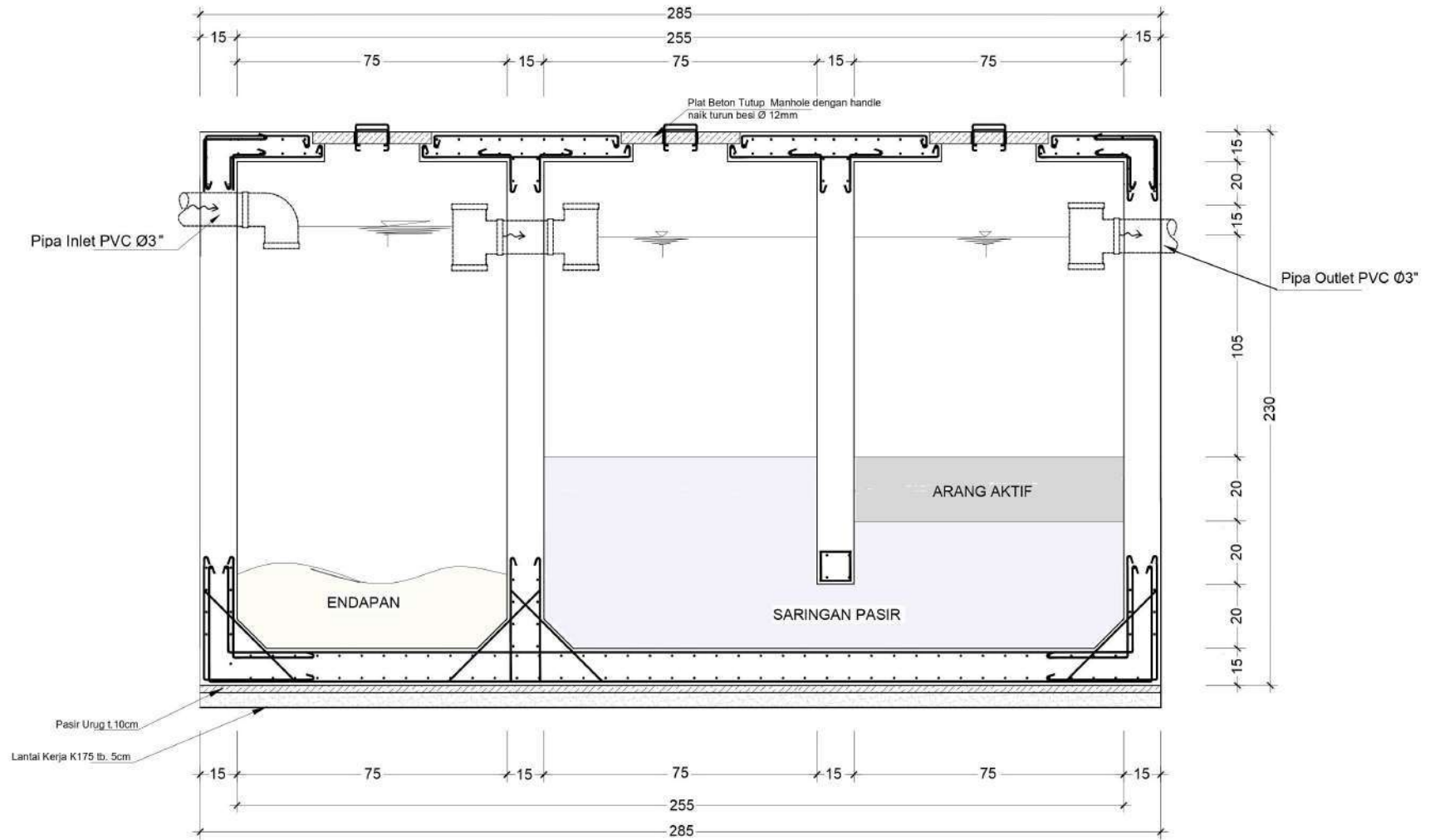
$v = 0,8 \text{ m/jam} = 0,00022 \text{ m/dtk}$

Luas penampang yang dibutuhkan:

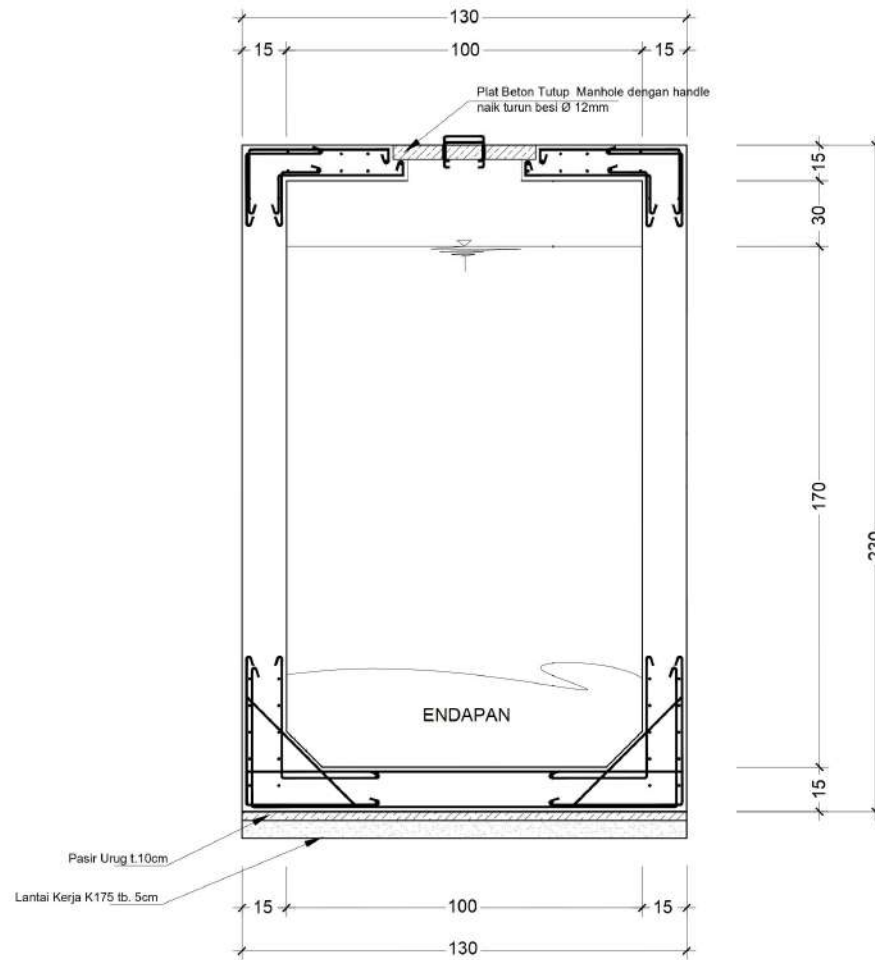
$$A = \frac{Q}{v} = \frac{0,00006944 \text{ m}^3/\text{dtk}}{0,00022 \text{ m/dtk}} \\ = 0,32 \text{ m}^2$$

LAMPIRAN 4. GAMBAR IPAL





POTONGAN A-A (TAMPAK DEPAN)



POTONGAN B-B



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Jln. KH.Abd Jabar Akhsiri No.35 Km. 17 Tlp. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
Laman : <http://www.naker.go.id>

L A P O R A N H A S I L U J I

No. : 5.1/29.0005/AL/LHU/AS.04.01/III/2020

Jenis Contoh : Air Limbah
Nama Pelanggan : Herlina Sattuang
Alamat : Makassar
Tanggal/Jam Pengambilan : -
Tanggal Penerimaan : 02 Maret 2020
Tanggal Analisa : 02-06 Maret 2020
Lokasi/Titik Pengambilan : Batikite Resort Jeneponto/Sebelum diolah IPAL
Titik Koordinat : -
Petugas Sampling : -

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO.	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	HASIL	SPEKIFIKASI METODE
1.	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	122,6	SNI 06.6989.3-2004
2.	pH	-	6-9	6,9	SNI 06.6989.11-2004
3.	Amoniak Bebas sbg N (NH ₃ -N)	mg/L	10	0,73	SNI 06-6989.30-2005
4.	Total Fosfat (PO ₄ ³⁻)	mg/L	(-)	4,0	Fotometer Test Kit
5.	Minyak dan Lemak	mg/L	10	27,3	SNI 6989.10-2011
6.	BOD5	mg/L	28	152,3	SNI 6989.72:2009
7.	COD	mg/L	50	660	SNI 06-6989.2:2009

Makassar, 09 Maret 2020



Kepala Bidang Pelayanan Teknis,

Suyanto, SKM, M.Kes

NIP. 19650323 198803 1 002



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Jln. KH.Abd Jabar Akhsiri No.35 Km. 17 Tlp. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
Laman : <http://www.naker.go.id>

L A P O R A N H A S I L U J I

No. : 5.1/29.0006/AL/LHU/AS.04.01/III/2020

Jenis Contoh : Air Limbah
Nama Pelanggan : Herlina Sattuang
Alamat : Makassar
Tanggal/Jam Pengambilan : -
Tanggal Penerimaan : 02 Maret 2020
Tanggal Analisa : 02-06 Maret 2020
Lokasi/Titik Pengambilan : Batikite Resort Jenepono /Setelah diendapkan
IPAL
Titik Koordinat : -
Petugas Sampling : -

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO.	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	HASIL	SPESIFIKASI METODE
1.	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	33,6	SNI 06.6989.3-2004
2.	pH	-	6-9	7,3	SNI 06.6989.11-2004
3.	Amoniak Bebas sbg N (NH ₃ -N)	mg/L	10	0,49	SNI 06-6989.30-2005
4.	Total Fosfat (PO ₄ ³⁻)	mg/L	(-)	3,4	Fotometer Test Kit
5.	Minyak dan Lemak	mg/L	10	5,7	SNI 6989.10-2011
6.	BOD5	mg/L	28	86,1	SNI 6989.72:2009
7.	COD	mg/L	50	310	SNI 06-6989.2:2009

Makassar, 09 Maret 2020

Kepala Bidang Pelayanan Teknis,

Suyanto, SKM, M.Kes
NIP. 19650323 198803 1 002



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
BALAI BESAR PENGEMBANGAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Jln. KH.Abd Jabar Akhsiri No.35 Km. 17 Tlp. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
Laman : <http://www.naker.go.id>

L A P O R A N H A S I L U J I

No. : 5.1/29.0007/AL/LHU/AS.04.01/III/2020

Jenis Contoh : Air Limbah
Nama Pelanggan : Herlina Sattuang
Alamat : Makassar
Tanggal/Jam Pengambilan : -
Tanggal Penerimaan : 02 Maret 2020
Tanggal Analisa : 02-06 Maret 2020
Lokasi/Titik Pengambilan : Batikite Resort Jenepono /Setelah disaring
IPAL
Titik Koordinat : -
Petugas Sampling : -

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

NO.	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU	HASIL	SPESIFIKASI METODE
1.	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	3,4	SNI 06.6989.3-2004
2.	pH	-	6-9	7,5	SNI 06.6989.11-2004
3.	Amoniak Bebas sbg N (NH ₃ -N)	mg/L	10	0,15	SNI 06-6989.30-2005
4.	Total Fosfat (PO ₄ ³⁻)	mg/L	(-)	1,1	Fotometer Test Kit
5.	Minyak dan Lemak	mg/L	10	0	SNI 6989.10-2011
6.	BOD5	mg/L	28	9,8	SNI 6989.72:2009
7.	COD	mg/L	50	25	SNI 06-6989.2:2009

Makassar, 09 Maret 2020

Kepala Bidang Pelayanan Teknis,



Suyanto, SKM, M.Kes
NIP. 19650323 198803 1 002



KEMENTERIAN KETENAGAKERJAAN R.I.
DIREKTORAT JENDERAL
PEMBINAAN PENGAWASAN KETENAGAKERJAAN
DAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
**BALAI BESAR PENGEMBANGAN
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

Jln. KH.Abd Jabar Akhsiri No.35 Km. 17 Tlp. 0411- 4813186 Fax. 0411-4813018 Makassar
Laman : <http://www.naker.go.id>

Catatan:

1. Standar Kualitas Air Limbah Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 05 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi usaha dan/atau kegiatan perhotelan.
2. Hasil Uji di atas hanya berlaku untuk sampel yang diuji.
3. Laporan Hasil Uji ini terdiri dari 4 (Empat) halaman.
4. Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Balai Besar Pengembangan K3 Makassar.
5. Laboratorium melayani pengaduan/complaint maksimum 1 (satu) minggu terhitung dari tanggal penyerahan LHU.
6. Rekaman data teknis, diberikan kepada pelanggan, bila diminta oleh pelanggan secara tertulis.