



EVALUASI DAN PERENCANAAN ULANG INSTALASI PENGOLAHAN AIR LIMBAH (IPAL) BERBASIS MASYARAKAT PADA KELURAHAN KISARAN NAGA

Alexander Tuahta Sihombing

Universitas Asahan

alexandertuhtasihombing@gmail.com

ABSTRAK

Kota Kisaran adalah sebuah kota yang terletak di propinsi Sumatera Utara, sekaligus ibu kota Kabupaten Asahan, provinsi Sumatera Utara. Dengan luas 62.98 km² Kota Kisaran meliputi dua kecamatan: kecamatan Kisaran Barat, luas 32.81 km² dan kecamatan Kisaran Timur, luas 30.17 km². Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 kota Kisaran memiliki jumlah penduduk sebanyak 132.682 jiwa. Objek penelitian yang akan diteliti kali ini adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di kelurahan I, kecamatan Kisaran Naga, kabupaten Asahan, propinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari 15 Oktober 2018 sampai 15 Januari 2019. Kondisi Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga cukup baik, hanya saja pada beberapa parameter yang telah di uji dengan skala laboratorium terdapat pada parameter BOD masih kurang efektif jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016, pada outlet IPAL terdapat nilai dari BOD sebesar 39,4 mg/l sedangkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016 nilai BOD ditetapkan dengan nilai 30 mg/l, sehingga menghasilkan parameter BOD selisih 0,94 mg/l. Maka dari itu harus dilakukan perbaikan pada IPAL dengan menambah bak filter yang berukuran (1 x 4,8 x 3,22) m.

Kata kunci: *Instalasi Pengolahan Air Limbah Berbasis Masyarakat, Pengolahan Air Limbah*

ABSTRACT

Kisaran City is a city located in the province of North Sumatra, as well as the capital of Asahan Regency, North Sumatra province. With an area of 62.98 km², the City of Kisaran covers two sub-districts: Kisaran Barat sub-district, area 32.81 km² and Kisaran Timur sub-district, area 30.17 km². According to data from the Central Statistics Agency (BPS) in 2016 the city of Kisaran has a population of 132,682 inhabitants. The object of research to be examined this time is the Wastewater Treatment Plant (WWTP) in Kelurahan I, Kisaran Naga sub-district, Asahan district, North Sumatra province. The time of the study was carried out for 3 months, starting from 15 October 2018 to 15 January 2019. The condition of the Wastewater Treatment Plant (WWTP) Environment I of Kisaran Naga Village is quite good, it's just that some parameters that have been tested with a laboratory scale found in the BOD parameters are still less effective when compared to the Minister of Environment and Forestry Regulation of the Republic of Indonesia in 2016, at IPAL outlets have a BOD value of 39.4 mg / l while in the Minister of Environment and Forestry Regulation of the Republic of Indonesia in 2016 the BOD value is set to a value of 30 mg / l, resulting in a difference BOD parameter of 0.94 mg / l. Therefore, repairs should be made to the WWTP by adding a filter bath measuring (1 x 4.8 x 3.22) m.

Keywords: *Community Based Wastewater Treatment Plants, Wastewater Treatment*



I. PENDAHULUAN

Kota Kisaran adalah sebuah kota yang terletak di propinsi Sumatera Utara, sekaligus ibu kota Kabupaten Asahan, provinsi Sumatera Utara. Dengan luas 62.98 km² Kota Kisaran meliputi dua kecamatan: kecamatan Kisaran Barat, luas 32.81 km² dan kecamatan Kisaran Timur, luas 30.17 km². Pada wilayah Kecamatan Kisaran Barat dibagi menjadi 13 (tiga belas) desa/kelurahan yaitu: Bunut, Bunut Barat, Dadi Mulyo, Kisaran Barat, Kisaran Baru, Kisaran Kota, Mekar Baru, Sei Renggas, Sendang Sari, Sidodadi, Sidomukti, Tebing Kisaran, Tegal Sari. Dan pada wilayah kecamatan Kisaran Timur dibagi menjadi 12 (dua belas) desa/kelurahan yaitu: Gambir Baru, Karang Anyer, Kedai Ledang, Kisaran Naga, Kisaran Timur, Lestari, Mutiara, Selawan, Sentang, Siumbut Baru, Siumbut-Umbut, Teladan (wikipedia.org., 2018). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 kota Kisaran memiliki jumlah penduduk sebanyak 132.682 jiwa. Penduduk yang ada di kota Kisaran belum merata persebarannya. Mayoritas penduduk masih berdomisili di wilayah yang berdekatan dengan pusat kota Kisaran, sehingga kepadatan penduduk pada wilayah tersebut tinggi. Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal khususnya di kota kisaran sudah ada seperti di kawasan padat penduduk di lingkungan I, kelurahan kisaran naga, kecamatan kisaran timur. Menurut data badan pusat statistik Kepadatan penduduk dikecamatan kisaran timur dengan luas wilayah 301,678 km² pada tahun 2014 sebanyak 72.267 jiwa atau 240,912 jiwa/km² dan pada tahun 2016

sebanyak 73.611 jiwa atau 244,005 jiwa/km². Kepadatan penduduk yang terus meningkat ini tidak sebanding lurus dengan pelayanan sanitasi. Berdasarkan peninjauan langsung oleh penulis, penulis menemukan beberapa permasalahan pada instalasi pengolahan air limbah berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga seperti, air yang masih berbuih dan kurang jernih, permasalahan lainnya ialah banyaknya peminat yang belum menggunakan dan ingin menggunakan IPAL pada Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga.

A. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga, menganalisa kinerja instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga, menambah pengguna instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga.

B. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah Memberikan informasi tentang karakteristik bangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang hidup bersih dan sehat, mengetahui efektifitas instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat pada lingkungan I kelurahan kisaran naga.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Air Limbah

Air limbah adalah air yang mengalami penurunan kualitas karena pengaruh manusia. (wikipedia.org., 2018). Batasan lain mengatakan bahwa air limbah adalah air buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Limbah merupakan sisa produksi, baik dari alam maupun hasil dari kegiatan manusia (Waskito Aji, Dudung., 2015).

Berdasarkan keputusan Memperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997 Pasal I tentang prosedur impor limbah, menyatakan bahwa limbah adalah bahan/barang sisa atau bekas dari suatu kegiatan atau proses produksi yang fungsinya sudah berubah dari aslinya. Dan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1999 tentang pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (PP18/1999) limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan/atau kegiatan manusia. Pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu air limbah domestik dijelaskan pada pasal 1, dalam

peraturan menteri ini yang dimaksud dengan air limbah adalah air sisa dari suatu hasil usaha dan/ atau kegiatan. Sedangkan air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari aktifitas hidup sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air.

B. Baku Mutu Air Limbah

Pada peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor P.68/menlhk-setjen/ 2016 tentang baku mutu air limbah memutuskan pada pasal 1 ayat 2 bahwa Baku mutu air limbah adalah ukuran batas atau kadar unsur pencemar dan atau jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang atau dilepas kedalam sumber air dari suatu usaha dan atau kegiatan. Berdasarkan peraturan menteri tersebut baku mutu air limbah rumah tangga (domestik), lampiran I pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Table 2.1 Household Wastewater Quality Standards (Domestic)

Parameter (Parameter)	Satuan (Unit)	Kadar maksimum (Maksimum Content)
pH	-	6 – 9
BOD	mg/ L	30
COD	mg/ L	100
TSS	mg/ L	30



Minyak & lemak	mg/ L	5
Amoniak	mg/ L	10
Total coliform	Jumlah/ 100 mL	3000
Debit	L/ orang/ hari	100

Sumber: Permen LH nomor P.68/ menlhk-setjen/ 2016

C. Perhitungan Baku Mutu Air Limbah Rumah Tangga

Pada peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor P.68/ menlhk-setjen/ 2016 tentang baku mutu air limbah lampiran II bahwa penentuan baku mutu air limbah domestik pada instalasi pengolahan air limbah dihitung menggunakan rumusan sebagai berikut:

- Debit air limbah paling tinggi

Debit air limbah paling tinggi adalah jumlah debit tertinggi air limbah domestik senyatanya (bila ada) atau berdasarkan prakiraan dari masing-masing kegiatan lainnya, seperti yang dinyatakan dalam persamaan rumus 2.1 berikut:

$$Q_{\max} = \sum_i^n Q_i + Q_m$$

Keterangan

Q_{\max} = debit air limbah paling tinggi dalam satuan $m^3/waktu$

Q_i = debit air limbah domestik paling tinggi dari kegiatan I, dalam satuan $m^3/waktu$

Q_m = debit air limbah domestik paling tinggi

dari kegiatan m, dalam satuan $m^3/waktu$

- Kadar air limbah gabungan paling tinggi

Perhitungan kadar paling tinggi pada parameter yang sama dapat ditentukan dengan cara sederhana, yaitu dengan menggunakan metode neraca massa dengan perhitungan rumus 2.2 sebagai berikut:

$$C_{\max} = \frac{\sum_i^n C_i Q_i + C_m Q_m}{Q_i + Q_m}$$

C_{\max} = kadar paling tinggi setiap parameter, dalam satuan mg/l

C_i = kadar paling tinggi setiap parameter dalam baku mutu air limbah domestik untuk kegiatan I, dalam satuan mg/l

Q_m = debit air limbah domestik paling tinggi dari kegiatan m, dalam satuan $m^3/waktu$

Q_i = debit air limbah domestik paling tinggi dari kegiatan I, dalam satuan $m^3/waktu$



- C_n = kadar paling tinggi setiap parameter dalam baku mutu air limbah untuk kegiatan n, dalam satuan mg/l
- Q_n = debit paling tinggi air limbah kegiatan n, dalam satuan m³/waktu

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Objek penelitian yang akan diteliti kali ini adalah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di kelurahan I, kecamatan Kisaran Naga, kabupaten Asahan, propinsi Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari 15 Oktober 2018 sampai 15 Januari 2019.

B. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa alat dan bahan seperti stopwatch yang digunakan untuk menghitung debit air limbah, timba yang digunakan saat penghitungan debit air limbah dan pengambilan sampel, gelas ukur yang digunakan untuk menentukan jumlah volume air dan air limbah, sampel yang akan diteliti pada skala laboratorium.

C. Prosedur pengambilan sampel

Sampel air limbah diambil dari lokasi instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal yang ada di kelurahan I kecamatan kisaran naga, sebelumnya peneliti menyiapkan peralatan pengambilan

sampel dan menentukan titik pengambilan sampel.

Dimana disetiap lokasi pengambilan sampel dilakukan pada dua titik, yang pertama yaitu pada titik input yang mana air limbah belum masuk kedalam tahap pengolahan. Titik pengambilan sampel yang kedua yaitu titik pengambilan outlet yang mana air limbah sudah melalui tahapan pengolahan dan menuju badan air (sungai) air sampel yang telah diambil kemudian dibawa ke Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan untuk menganalisis parameter baku mutu air limbah tersebut.

D. Teknik Penelitian

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data, kemudian data yang didapat dianalisa sehingga mendapatkan kesimpulan. Adapun sumber data dalam penelitian ini adalah data primer, pengumpulan data primer merupakan pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti secara langsung kepada obyek penelitian, seperti wawancara, observasi, kuesioner, dan Survey langsung tempat lokasi serta data primer yang didapat dari penghitungan debit air limbah dan hasil laboratorium uji sampel inlet dan outlet IPAL komunal yang diteliti, data sekunder pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber atau objek.

Data-data diperoleh dari tulisan seperti buku-buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dokumen dan media elektronik baik yang berasal dari instansi terkait



maupun dari media terpercaya lainnya.

Data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder dirangkum menjadi satu sehingga menghasilkan data yang akurat. Sedangkan data yang diperoleh dari laboratorium dianalisis dengan metode perbandingan antara hasil uji beberapa parameter dari inlet dan outlet untuk menghitung nilai efisiensinya.

Kemudian membandingkan uji laboratorium *effluent* dari IPAL komunal dengan Permen LH Nomor P.68/ Menlhk-Setjen/ 2016 untuk mengetahui apakah *effluent* dari IPAL komunal masih memenuhi baku mutu atau tidak. Selanjutnya merencanakan ulang bangunan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) jika kapasitas tidak memenuhi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Debit Air Limbah

Pengukuran debit air limbah pada outlet IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga menggunakan metode tampung, hal ini dilakukan karena sumber air tidak menyebar dan bisa dibentuk menjadi sebuah terjunan (pancuran). Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.1, Dari data pada Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa total kapasitas bak Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) adalah, Debit air limbah outlet = 5 liter/menit, Untuk mengetahui jumlah debit air limbah dalam m³/hari dapat dilihat pada perhitungan berikut ini:

- 5 liter x 60menit = 300 liter/jam

- 300 liter/jam x 24 jam = 7.200 liter/hari
- $7.200 \text{ liter/hari} = 7200 \times \frac{1}{1000} = 7.2 \text{ m}^3/\text{hari}$

B. Hasil Uji Dan Baku Mutu Air Limbah

Dalam penelitian ini pengukuran kualitas air limbah diambil dari sampel outlet. Hal ini dilakukan untuk mengetahui efisiensi unit pengolah air limbah domestik yang sudah berumur kurang lebih 3 tahun. Selain itu baku mutu air limbah domestik yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016.

Hasil uji laboratorium dilakukan terhadap parameter air limbah domestik pada titik outlet. Hasil ini menunjukkan bahwa hasil IPAL Lingkungan 1 Kelurahan Kisaran Naga masih dalam kondisi cukup baik dalam mengolah air limbah domestik, hal ini ditunjukkan oleh nilai parameter limbah domestik (TSS, pH, BOD, COD, Minyak dan Lemak) masih dibawah baku mutu sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016. Dengan umur IPAL kurang lebih 3 tahun ternyata teknologi pengolahannya masih bisa diandalkan untuk mengolah air limbah dari aktifitas rumah tangga. Nilai parameter air limbah domestik pada IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga dapat dilihat pada Tabel 4.2



Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Debit Air Limbah
 Table 4.1 Results of Wastewater Discharge Measurement

P3	12:00-15:00	60
P4	15:00-18:00	60
P5	18:00	60
Jumlah		300
Rata-rata Volume penampung		60

Pengukuran (Measurement)	Jam (Hour)	Waktu (Time) detik	Volume penampung (Shelter Volume) (liter)
P1	07:00-09:00	60	5.0
P2	09:00-12:00	60	4.5

Tabel 4.2 Hasil Uji Dan Baku Mutu Air Limbah 2016
 Table 4.2 Test Results and 2016 Wastewater Quality Standards

No (No)	Parameter (Parameter)	Satuan (Unit)	Sampel baku mutu air Outlet (Outlet water quality standard samples)	Standar baku mutu air limbah Menlh 2016 (Menlh wastewater quality standard 2016)
1	TSS	mg/l	8	30
2	pH	-	7,2	6-9
3	COD	mg/l	12,2	100
4	BOD	mg/l	39,4	30
5	Minyak dan Lemak	mg/l	3,5	5

Sumber : hasil laboratorium dan peraturan Menlhk republik indonesia tahun 2016

Nilai efisiensi parameter dari hasil uji laboratorium yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa IPAL dilokasi penelitian masih memiliki nilai efisiensi yang cukup baik mencapai 80% dalam menyisihkan parameter tersebut. Hanya saja pada parameter BOD kurang efisien, BOD

hasil laboratorium menunjukkan hasil 39,4 mg/L sedangkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016 pada nilai maksimum 30 ml/L. Penyebab terjadinya perselisihan sebesar 0,94 pada nilai BOD adalah pada bak penyaringan (filter). Menurut



dari fungsi bak penyaringan adalah untuk mengurangi nilai BOD.

$$= 284 \times \frac{1}{1000}$$

$$= 0,284 \text{ kg/hari}$$

C. Analisis Data

Dari hasil data penelitian ada beberapa hal yang belum memenuhi kriteria desain, untuk rekomendasi perbaikan ada beberapa opsi yaitu.

- Melakukan penambahan bak penyaringan,
- Menggunakan filter pabrikan, untuk hasil yang lebih efisien
- Rehabilitasi IPAL

Berdasarkan data penelitian yang diperoleh, IPAL Lingkungan I Pada Kelurahan Kisaran Naga perlu dilakukan rehabilitasi. Khususnya penambahan bak penyaringan menggunakan filter.

Perhitungan :

Diketahui :

1. Debit air limbah = 7,2 m³/hari
2. BOD masuk = 39,4 mg/l
3. Efisiensi = 60%
4. BOD keluar = 15 mg/l
5. Beban BOD per volume = 0,5 kg/hari
6. Volume media = 40% dari volume reaktor

Ditanya :

1. Beban BOD didalam air limbah ?
2. Jumlah BOD yang dihilangkan ?
3. Volume media yang diperlukan ?
4. Volume reaktor yang diperlukan ?

Dijawab :

$$1. \text{Beban BOD} = \text{Debit Air Limbah} \times \text{BOD Masuk}$$

$$= 7,2 \text{ m}^3/\text{hari} \times 39,4 \text{ mg/l}$$

$$= 284 \text{ gr/hari}$$

$$2. \text{Jumlah BOD yang dihilangkan} = \text{Efisiensi} \times \text{Beban BOD}$$

$$= 0,6 \times 0,284 \text{ kg/hari}$$

$$= 0,17 \text{ kg/hari}$$

$$3. \text{Volume media yang diperlukan} = \text{Debit air limbah} \times \text{Beban BOD Per volume}$$

$$= 7,2 \text{ m}^3/\text{hari} \times 0,5 \text{ kg/hari}$$

$$= 14,4 \text{ m}^3$$

$$4. \text{Volume reaktor yang diperlukan}$$

$$= \frac{100}{40} \times 14,4 \text{ m}^3$$

$$= 36 \text{ m}^3$$

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Pada juknis pembangunan IPAL Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga tahun 2015 baku mutu yang digunakan adalah mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, sedangkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016 dalam pasal 13 memutuskan bahwa Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik. Dicabut dan dinyatakan sudah tidak berlaku.

Kondisi Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL) Lingkungan I Kelurahan Kisaran Naga cukup baik,



hanya saja pada beberapa parameter yang telah di uji dengan skala laboratorium terdapat pada parameter BOD masih kurang efektif jika dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016, pada outlet IPAL terdapat nilai dari BOD sebesar 39,4 mg/l

sedangkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia tahun 2016 nilai BOD ditetapkan dengan nilai 30 mg/l, sehingga menghasilkan parameter BOD selisih 0,94 mg/l. Maka dari itu harus dilakukan perbaikan pada IPAL dengan menambah bak filter yang berukuran (1 x 4,8 x 3,22) m.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianto, Ketut., 2015. *Pengelolaan Limbah Pertanian*. Bali: Universitas Warmadewa.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Asahan., 2016. *Banyaknya Penduduk Menurut Kecamatan 2016*.
- <https://asahankab.bps.go.id/statictable/2017/08/30/187/banyaknya-penduduk-menurut-kecamatan-dan-jenis-kelamin-di-kabupaten-asahan-2016>. (di akses 2018 agustus 08)
- Karyadi, Lukman., 2010 *Partisipasi Masyarakat Dalam Program Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal di RT 30 RW 07 Kelurahan Warungboto, Kecamatan Umbulharjo, Kota Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Kementrian Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat., 2016. *Buku 3 Pembangunan Infrastruktur Sanimas IDB*. Cipta Karya. Jakarta.
- Metcalf and Eddy Inc., 1979. *Wastewater Engineering Treatment, Disposal, Reuse, 2nd Eddition*. Mc, Graw Hill Series Water Resource and Enviromental Engiining, New York.
- Memperindag RI No. 231/MPP/Kep/7/1997. *Tentang prosedur infor limbah*. Ditetapkan pada tanggal: 04 juli 1997.
- Notoatmodjo, Soekidjo., 2003. *Pendidikan Dan Perilaku Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Palangda, Diaz., 2015. *Evaluasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Komunal Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Tallo Kotamadya Makassar*.
<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/15390>. (di akses 08 agustus 2018)
- Peraturan Pemerintah No.18/1999. *Tentang Pengelolaan Limbah*



- Bahan Berbayar Dan Beracun.*
Tahun 1999
- PERMEN LH dan Kehutanan No.
P.68/Menlhk-Setjen/2016.
*Tentang Baku Mutu Air Limbah
Domestik.* Ditetapkan pada
tanggal: 09 agustus 2016.
- Sari, Yuliana Putri., 2014. *Limbah
rumah tangga.*
<https://yulianaputrisari.wordpress.com/2014/05/18/limbah-rumah-tangga>. (di akses 20
agustus 2018)
- Ulum, Ginanjar Hidayatul, Suherman
dan syafrudin., 2015. *Kinerja
Pengelolaan IPAL Berbasis
Masyarakat Program USRI
Kelurahan Ngijo, Kecamatan
Gunung Pati, Kota Semarang.*
<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/10548/8392>. (di akses 08
agustus 2018)
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan
Hidup Nomor 58 tahun 1995
*Tentang Baku Mutu Limbah
Limbah Cair Bagi Kegiatan
Rumah Sakit.* 21 Desember
1995.
- Waskito Aji, Dudung., 2015. *Evaluasi
Dan Perencanaan Ulang Sistem
Pengolahan Air Limbah RSUD
DR Harjono Ponorogo.*
<http://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/208/177>.
(di akses 20 agustus 2018)
- Wikipedia., 2018. *Referensi Kota
Kisaran.*
https://id.wikipedia.org/wiki/Kisaran,_Asahan#Referensi. (di
akses 08 agustus 2018)
- <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/10548/8392> ginanjar
- <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/15390> diaz palangda
- <http://sipil.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jmts/article/view/208/177>
dudung
<https://yulianaputrisari.wordpress.com/2014/05/18/limbah-rumah-tangga/>
Prawiranegara S, Sitanggang N. 2005. Mumps outbreaks across England and Wales in 2004. *BMJ* [Internet]. [diunduh 2010 Des 28]; 330 (7500):119-112. Tersedia pada <http://bmj.bmjournals.com/cgi/repint/330/7500/1119>