

Alternatif Pengolahan Instalasi Air Limbah Industri Kecap, Saos, dan Permen Ting-Ting Jahe

Nedya Nayaka Sastr^{1*}, Denny Dermawan¹, Moch. Luqman Ashari²

¹ Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

² Program Studi Teknik K3, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: nedyanayaka@student.ppns.ac.id

Abstrak

Industri kecap, saos dan permen ting-ting jahe dalam proses produksinya menghasilkan limbah, baik limbah padat maupun cair dengan kadar COD dan BOD yang cukup tinggi. Kandungan organik dalam limbah, akan menurunkan kualitas lingkungan bila dibuang langsung ke lingkungan. Karakteristik air limbah dari industri ini melebihi Baku Mutu Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 dengan nilai COD 6.048,9 mg/L, BOD 2.397,5 mg/L, dan TSS 1.840 mg/L. Pengambilan sampel air limbah mengacu pada SNI 6989.59:2008. Penelitian ini bertujuan sebagai acuan pemilihan unit IPAL yang sesuai untuk industri ini. Teknologi IPAL yang dipilih yaitu alternatif 1 yang terdiri dari unit *barscreen*, bak ekualisasi, tangki netralisasi, *Anaerobic Baffle Reactor/ABR*, *Extended Aeration/EA*, dan *clarifier*.

Keyword: IPAL, Alternatif, ekualisasi, *Anaerobic Baffle Reactor*, *Extended Aeration*

1. PENDAHULUAN

Sisa hasil proses produksi yang tidak dimanfaatkan didefinisikan sebagai limbah harus diolah. Pengolahan limbah adalah upaya terakhir dalam sistem pengelolaan limbah setelah sebelumnya dilakukan optimasi setelah proses produksi. Pengolahan limbah dimaksudkan untuk menurunkan tingkat cemaran yang terdapat dalam limbah, sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan (Rachman, 2009). Bahan produk yang kebanyakan berasal dari tumbuhan membuat industri kecap, saos, dan permen ting-ting jahe tidak luput memperhatikan kelestarian lingkungan. Namun, pada proses produksi akhirnya industri tersebut dimana belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), sehingga berpotensi mencemari lingkungan.

Proses pemilihan unit pengolahan memerlukan pertimbangan baik dari segi kemampuan suatu proses dalam meremoval polutan, kemampuan finansial, maupun dari segi kemudahan operasi dan perawatan. Pada perencanaan IPAL industri kecap, saos, dan permen ting-ting jahe mengacu pada kriteria mutu air berdasarkan Pergub Jatim nomor 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Limbah Industri. Limbah akan dibuang ke badan air yang merupakan sumber dari aktivitas hidup sehari-hari manusia berhubungan dengan pemakaian air.

Pengolahan limbah cair dapat dilakukan secara fisik, kimia, maupun secara biologis. Secara umum karakteristik limbah cair industri pangan mengandung bahan organik yang tinggi, bahan tersuspensi, dan volume limbah yang besar. Untuk mengolah limbah-limbah organik seperti limbah domestik, industri makanan dan minuman cocok menggunakan pengolahan air limbah biologis. Pada pengolahan biologis, polutan-polutan organik dalam limbah akan diurai secara biokimia oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti air (H₂O), karbondioksida (CO₂), dan metan(CH₄) (Herlambang, 2005).

2. METODE

Dilakukan dalam pemilihan alternatif terhadap instalasi pengolahan air limbah (IPAL) di industri saos, kecap, dan permen ting-ting jahe.

a. Data yang dibutuhkan

1. Data Primer
 - Karakteristik air limbah
 - Dimensi dan Layout IPAL eksisting
2. Data Sekunder
 - Debit air limbah
 - Baku mutu air limbah

b. Langkah-langkah penyelesaian

Pada perancangan ini langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur
Studi literatur menggunakan teks book, jurnal maupun peraturan-peraturan pemerintah.
2. Pengumpulan data
Data-data yang dikumpulkan meliputi data-data primer dan sekunder.
3. Analisa data
 - Melakukan pengujian karakteristik air limbah.
 - Menghitung penyisihan removal rencana .
 - Membuat kesimpulan dan saran.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas Air Limbah

Setelah melakukan tahap survey pada proses produksinya industri kecap, saos, dan permen ting-ting menghasilkan debit air limbah sebesar 36,37 m³. Kapasitas produksi perhari mencapai 240 botol, produksi saos perhari mencapai 960 botol, dan produksi ting ting jahe perhari mencapai 7 kg. Parameter awal berupa kualitas air limbah produksi tahu yang dibutuhkan untuk merancang dimensi dari IPAL. Baku Mutu yang digunakan pada uji laboratorium menggunakan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Industri Saos. Hasil uji laboratorium yang didapatkan terdapat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel. 1 Hasil Uji Laboratorium

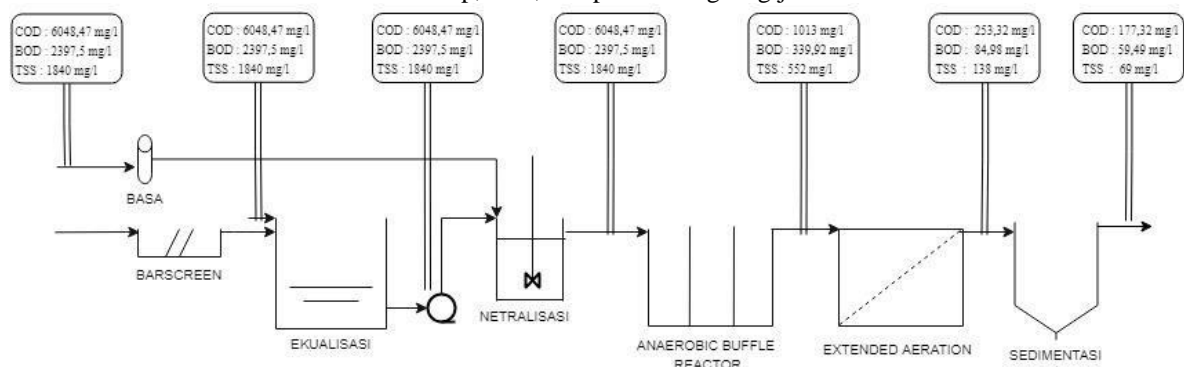
Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil Analisa			Metode Analisa	Memenuhi Baku Mutu
			1	2	Rata-Rata		
p H	-	7	3,81	3,83	3,82	p H meter	Tidak
TSS	mg/L	100	1860	1840	1850	Gravimetri	Tidak
BOD	mg/L	100	2243,58	2397,5	2320,54	Winkler	Tidak
COD	mg/L	250	5920,92	6048,47	5984,695	Reflux/Tetrimetri	Tidak

Sumber : Balai Riset Dan Standarisasi Industri, 2019

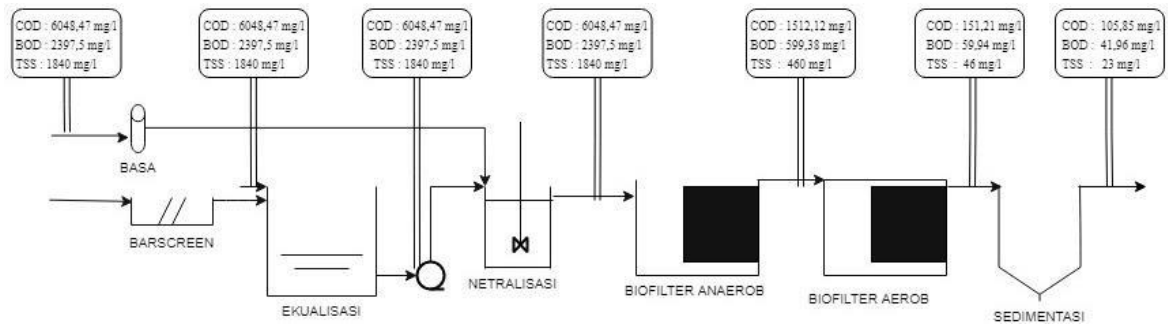
Berdasarkan hasil tabel tersebut TSS 1850 mg/L, BOD 2397,5 mg/L, COD 6048,47 mg/L, pH 3,83. Hasil uji laboratorium ini digunakan sebagai dasar penentuan unit IPAL beserta alternatifnya.

3.2 Perencanaan IPAL

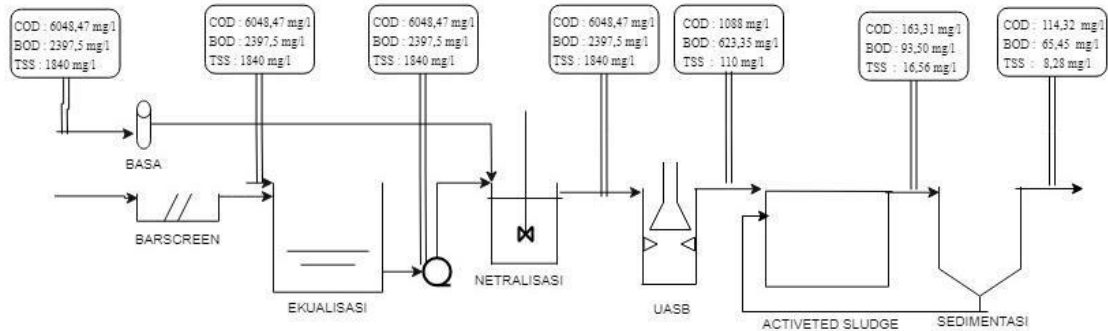
Tahap awal perencanaan IPAL adalah menentukan unit yang akan di gunakan di perencanaan ini. Alternatif IPAL akan dihitung neraca massanya untuk mengetahui efisiensi removalnya. Berikut adalah alternatif unit IPAL untuk industri kecap, saos, dan permen ting-ting jahe.



Gambar 1. Alternatif 1



Gambar 2. Alternatif 2



Gambar 3. Alternatif 3

Keterangan:

Alternatif 1 : Barscreen – Bak Ekualisasi – Netralisasi – Anaerobic Baffle Reactor – Extended Aeration – Sedimentasi.

Alternatif 2 : Barscreen – Bak Ekualisasi – Netralisasi – biofilter Anaerobic – biofilter aerobic – Sedimentasi. Alternatif 3 : Barscreen – Bak Ekualisasi – Netralisasi – UASB – activated sludge – Sedimentasi.

Perhitungan neraca massa tiap alternatif tercantum pada Tabel 2 berikut ini :

Tabel. 2 Hasil Perhitungan Neraca Massa pada Setiap Alternatif

Tipe Pengolahan	COD	BOD	TSS	Memenuhi BM
	mg/L	mg/L	mg/L	
Baku Mutu	250	100	100	-
Alternatif 1	177,32	59,49	69	Ya
Alternatif 2	105,85	41,96	23	Ya
Alternatif 3	114,32	65,45	8,28	Ya

Sumber : hasil analisa

Berdasarkan hasil perhitungan neraca massa semua alternatif memenuhi baku mutu yang sesuai dengan Peraturan Gubernur Jatim Nomer 72 Tahun 2013. Perbandingan beberapa aspek untuk semua alternatif dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Alternatif Ditinjau dari Beberapa Aspek

ASPEK	ALTERNATIF 1	ALTERNATIF 2	ALTERNATIF 3
Kualitas Effluen	G	G	G
Keterangan	Berdasarkan hasil perhitungan neraca massa efluen sudah memenuhi baku mutu.	Berdasarkan hasil perhitungan neraca massa efluen sudah memenuhi baku mutu.	Berdasarkan hasil perhitungan neraca massa efluen sudah memenuhi baku mutu.
Kebutuhan Lahan	AV	AV	AV

Keterangan	Kebutuhan lahan cukup besar dikarenakan terdapat unit anaerob.	Kebutuhan lahan cukup besar dikarenakan terdapat unit anaerob.	Kebutuhan lahan cukup besar dikarenakan terdapat unit anaerob.
ASPEK	ALTERNATIF 1	ALTERNATIF 2	ALTERNATIF 3
Kemudahan Operasi	AV	G	AV
Keterangan	Membutuhkan seorang operator yang dapat melakukan pengecekan rutin dan maintenance.	Unit tidak memerlukan seorang operator yang rutin karena operasinya mudah.	Membutuhkan seorang operator yang dapat melakukan pengecekan rutin dan maintenance.
Kemudahan Pemeliharaan untuk proses anaerobik	AV	P	P
Keterangan	Pemeliharaan relatif mudah, karena tidak diperlukan pemantauan harian.	Pemeliharaan filter yang terbuat dari sarang tawon akan susah mendeteksi rusaknya filter bagian tengah maupun bawah.	Ketidakstabilan dalam perawatan dikarenakan sistem hidrolik yang kompleks.
Kebutuhan Listrik	AV	AV	AV
Keterangan	Dalam unit pengolahan memerlukan blower, aerator diffuser, pompa, dll yang memerlukan listrik yang cukup banyak.	Dalam unit pengolahan memerlukan blower, aerator diffuser, pompa, dll yang memerlukan listrik yang cukup banyak.	Dalam unit pengolahan memerlukan blower, aerator diffuser, pompa, dll yang memerlukan listrik yang cukup banyak.
Kemudahan Pemantauan Proses untuk proses aerobik	G	P	G
Keterangan	Pengecekan lumpur aktif dan bakteri dapat dilakukan setiap hari dengan mudah.	Diperlukan pemantauan proses khusus untuk unit biofilter aerob-anaerob seperti bakteri yang menempel pada media filternya.	Pengecekan lumpur aktif dan bakteri dapat dilakukan setiap hari dengan mudah.

Keterangan :

VG : sangat bagus ; G : bagus ; AV : Lumayan ; P : kurang bagus

Penentuan unit akan memperhatikan beberapa aspek yang berpengaruh di operasional unit IPAL, berdasarkan pertimbangan alternatif 1 dipilih, karena keunggulannya pada proses operasional, pemeliharaan, dan kemudahan pemantauan proses. Jadi, dalam penelitian ini akan dirancang unit *barscreen*, bak ekualisasi, tangki netralisasi, bak *anaerobic baffle reactor*, bak *extended aeration*, dan *clarifier*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa uji air limbah karakteristik air limbah yang di dapat adalah pH 3,82 , TSS yang di dapat adalah 1850 mg/L, BOD yang dihasilkan adalah 2320,54 mg/L, COD yang dihasilkan adalah 5984,695. Hasil uji laboratorium belum memenuhi Baku Mutu yang tertera pada Pergub Jatim No.72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Industri Saos. Pada pemilihan unit alternatif pada perencanaan IPAL industri kecap, saos dan permen ting-ting jahe terpilih alternatif 1 dengan unit *barscreen*, bak ekualisasi, bak netralisasi, bak ABR, bak *extended aeration*, serta *clarifier*. Pemilihan alternatif jatuh pada alternatif 1 karena keunggulannya pada aspek operasional yang tidak membutuhkan pemantauan setiap harinya serta pada aspek kemudahan dan pemantauan proses dengan pengecekan lumpur dan bakteri yang lebih mudah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dokumen Pengelolaan Lingkungan Hidup (DPLH) Industri Kecap, Saos, Dan Permen Ting-Ting Jahe. Kediri : Dinas Lingkungan Hidup Kota Kediri.
- Ginting, Perdana, 2007. Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri, Bandung : CV. Yrama Widya.
- Herlambang, Arie.2005. Pengolahan Air Limbah Industri Sirup, Kecap Dan Saos. Jakarta: Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi.
- Japan Sewage Association, 2012. Design Standart For Municipal Waste Water Traetment Plant. Tokyo: Japan Sewage Work Association.
- Kencanawati, Cok Istri Putri Kusuma. 2016. Sistem Pengolahan Air Limbah. Diklat Mata Kuliah. Bukit Jimbaran: Fakultas Teknik Universitas Udayana
- Metcalf & Eddy, 2003, Wastewater Engineering:Treatment, Disposal And Reuse, 4th Ed., Mcgraw Hill Book Co., New York.
- Metcalf And Eddy, 2004, Wastewater Engineering, 4th Edition, Mc Graw Hill International Editions, New York.
- Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Bagi Limbah Cair Industri. Surabaya: Sekertariat Provinsi.
- Rachman, Chairul. 2009.Pedoman Desain Ipal Agroindustri. Jakarta: Direktorat Pengolahan Hasil Pertanian. SNI 6989.59:2008, Metode Pengambilan Sampel Air.
- Said, Nusa Idaman. 2015. Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumahsakit Dengan Sistem Biofilter Anaerob-Aerob. Jakarta:Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi.

Halaman ini sengaja dikosongkan