

# Monitoring Kualitas Limbah Cair Produksi Susu di PT XYZ

Catur Bagus Priyono<sup>1\*</sup>, Achmad Chusnun Ni'am<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

\* Correspondence author: [scatur723@gmail.com](mailto:scatur723@gmail.com); Tel.: 085790779856

Received: 15 March 2023; Accepted: 30 March 2024; Published: 31 March 2024

## Abstract

The dairy industry is an industry that processes raw milk into sterilized milk that can be consumed by all ages. The dairy industry is closely related to the liquid waste it produces, according to PT If this liquid waste is channeled directly into water bodies, it can pollute the affected environment, so it is necessary to process and monitor the liquid waste. The liquid waste processing process combines physical, chemical and biological processing processes. Monitoring liquid waste is one way to find out how much contamination the liquid waste has, by using several liquid waste parameters contained in the liquid waste. This monitoring process is carried out with the aim of making it easier for workers to find out the parameters at the inlet and outlet of liquid waste in an industry. The method used in monitoring liquid waste is carried out in the IPAL laboratory with the parameters pH, COD, TSS and BOD. The selection of BOD, COD, TSS and pH parameters is based on East Java Governor Regulation No. 72 of 2013 for the milk and ice cream processing industry to carry out liquid waste analysis periodically once a month. Based on the results of monthly analysis of the inlet channel, it has high BOD, COD, TSS and pH values, but after undergoing physical, chemical and biological processing, the effluent produced meets quality standards in accordance with East Java Gubernatorial Regulation No. 72 of 2013 for Industry. Milk and Ice Cream Processing.

**Keywords:** *Wastewater, Milk Industry, WWTP, Wastewater Characteristics*

## Abstrak

Industri susu merupakan suatu industri yang mengolah susu mentah menjadi susu sterilisasi yang dapat di konsumsi oleh semua kalangan usia. Industri susu erat kaitannya dengan dari limbah cair yang dihasilkan, menurut PT XYZ limbah cair yang masuk kedalam Instalansi Pengolahan Limbah cair (IPAL) sebesar 3011 m<sup>3</sup>/bulan. Apabila limbah cair ini langsung disalurkan ke badan air dapat mencemari lingkungan yang terdampak, sehingga perlu dilakukan proses pengolahan dan monitoring limbah cair. Proses pengolahan limbah cair

36 mengkombinasikan proses pengolahan secara fisik, kimia dan biologi. Memonitoring limbah  
37 cair merupakan salah satu cara mengetahui seberapa banyak kadar tercemarnya limbah cair  
38 tersebut, dengan menggunakan beberapa parameter limbah cair yang terdapat di dalam limbah  
39 cair. Proses monitoring ini dilakukan dengan tujuan untuk mempermudah para pekerja untuk  
40 mengetahui parameter pada inlet dan outlet limbah cair pada sebuah industri. Metode yang  
41 digunakan dalam memonitoring limbah cair dilakukan di laboratorium IPAL dengan parameter  
42 pH, COD, TSS dan BOD. Pemilihan parameter BOD, COD, TSS, dan pH didasarkan pada  
43 Peraturan Gubernur Jatim No 72 Tahun 2013 untuk industri pengolahan susu dan es krim  
44 dilakukan analisis limbah cair secara berkala satu bulan sekali. Berdasarkan hasil Analisis  
45 setiap bulan pada saluran inlet, memiliki nilai BOD, COD, TSS dan pH yang tinggi namun  
46 setelah mengalami proses pengolahan secara fisik, kimia, dan biologi hasil outlet yang  
47 dikeluarkan telah memenuhi baku mutu sesuai dengan Pergub Jatim no 72 tahun 2013 untuk  
48 Industri Pengolahan Susu dan Es krim.

49 **Kata kunci:** Limbah cair, Industri susu, IPAL, Karakteristik limbah cair

## 50 1. Pendahuluan

51 Limbah merupakan masalah umum dari semua bidang industri, limbah yang dibuang secara  
52 langsung tanpa pengolahan akan mencemari lingkungan. Dampak pencemaran lingkungan  
53 yang terjadi apabila limbah cair dibuang di badan air adalah dapat menimbulkan bau,  
54 penurunan kualitas lingkungan, dan mampu menyebabkan penyakit (1). Tingkat pencemaran  
55 limbah cair bervariasi dari industri ke industri tergantung pada jenis, proses dan ukuran  
56 industri. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari proses produksi adalah limbah cair (2).

57 Limbah cair adalah cairan yang dihasilkan dari proses produksi atau operasional suatu  
58 pabrik. Limbah cair umumnya dikumpulkan pada bak panampung lalu kemudian masuk dalam  
59 proses pengolahan berupa instalansi pengolahan limbah cair (IPAL). Kegiatan IPAL akan  
60 menghasilkan limbah cair dan lumpur, akan tetapi kegiatan hasil dari kegiatan IPAL pun harus  
61 diuji agar dipastikan tidak melebihi baku mutu berdasarkan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013  
62 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Susu dan Es krim untuk menjaga lingkungan.  
63 Bila limbah yang dihasilkan masih diatas baku mutu maka akan membahayakan manusia  
64 seperti, kesehatan manusia, mencemari air, mencemari tanah, ataupun merusak lingkungan itu  
65 sendiri. Kerusakan lingkungan yang terjadi apabila limbah cair dibuang langsung di badan air  
66 tanpa pengolahan berupa pencemaran badan air, merusak ekosistem perairan, membunuh  
67 organisme perairan (3).

68 Industri susu merupakan industri yang menghasilkan susu dasar dan memprosesnya sampai  
69 tahap pasteurisasi maupun memprosesnya secara terpadu untuk menghasilkan susu cair, krim,  
70 susu kental manis, susu bubuk, keju, mentega, dan/atau es krim (4). Seiring berkembangnya

71 industri susu di Indonesia maka limbah cair yang dihasilkan bertambah dari waktu ke waktu  
72 dan menjadi masalah bagi lingkungan dan masyarakat yang berada di dekat lokasi industri (5).

73 PT XYZ merupakan Industri yang bergerak di bidang pengolahan susu yang mengelola susu  
74 segar menjadi produk susu sterilisasi. Bidang usaha dan/atau kegiatan PT XYZ yaitu industri  
75 susu dan kemasan dari plastik. PT XYZ tidak hanya menghasilkan produk susu kemasan tetapi  
76 juga menghasilkan limbah cair. Sebagian besar sumber utama limbah cair yang dihasilkan  
77 berasal dari produk susu yang terbuang selama proses produksi, kebocoran dan tumpahan  
78 selama proses produksi berlangsung, seperti sistem operasional kurang baik yang terjadi pada  
79 saat pemindahan pipa saluran produksi, mesin evaporasi, proses pengisian dan sisa bahan baku  
80 yang rusak.

81 Limbah cair yang dihasilkan dari PT XYZ dilakukan proses pengolahan berupa instalasi  
82 pengolahan limbah cair (IPAL). Limbah cair akan melalui proses pengolahan berupa  
83 pengolahan fisik, kimia dan biologi. Limbah cair yang sudah mengalami pengolahan akan  
84 disalurkan ke badan sungai di dekat PT X.YZ Agar mencegah terjadinya pencemaran terhadap  
85 kualitas sungai atau badan air akibat pembuangan effluen limbah cair, sehingga diperlukan  
86 monitoring tingkat pencemaran air sungai di daerah sekitar PT XYZ, dengan cara melakukan  
87 uji pada air sungai, influen limbah cair dan effluen limbah cair dari IPAL dengan  
88 membandingkan Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Limbah cair Bagi  
89 Industri Susu dan Es krim.

90

## 91 **2. Metode**

92 Debit air yang masuk ke dalam IPAL PT XYZ diukur melalui *flowmeter* setiap hari. Debit  
93 harian yang dikeluarkan oleh IPAL tidak melebihi debit maksimum yang diizinkan sesuai  
94 dengan izin pembuangan limbah cair yang dimiliki. Sedangkan untuk analisis kualitas air  
95 dilakukan setiap enam bulan sekali sesuai dengan parameter yang ada di Pergub Jatim no 72  
96 tahun 2013 untuk industri pengolahan susu dan es kirm. PT XYZ juga melakukan analisis  
97 limbah cair setiap hari dengan parameter wajib hanya pH, debit, sedangkan parameter COD,  
98 TSS dan BOD dilakukan pengujian seminggu sekali. Pengujian pH menggunakan pH meter,  
99 debit air menggunakan *flowmeter* disetiap inlet dan outlet IPAL, parameter BOD dilakukan  
100 pengukuran dipihak ketiga sedangkan parameter COD dan TSS dilakukan pengukuran mandiri  
101 dengan alat COD meter dan TSS meter.

102

103

104 **3. Hasil Penelitian**

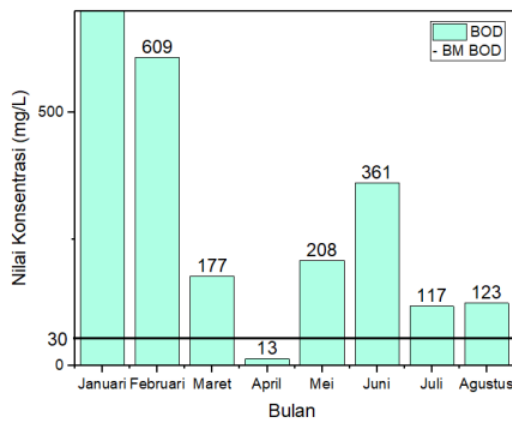
105 Debit limbah cair yang masuk pada IPAL PT XYZ dari bulan Januari hingga Agustus 2022.

106 **Tabel 1.** Debit Limbah cair PT XYZ

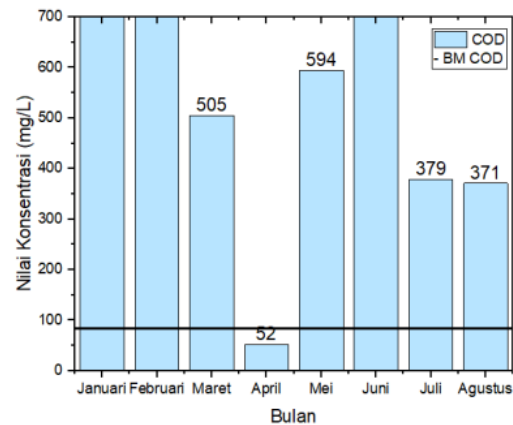
No	Bulan	Debit	
		Influen (m <sup>3</sup> /bulan)	Effluen (m <sup>3</sup> /bulan)
1	Januari	3251	2827
2	Februari	2820	2425
3	Maret	3163	2476
4	April	2129	1949
5	Mei	3167	2272
6	Juni	3217	2416
7	Juli	3297	2447
8	Agustus	3047	2537
<b>Jumlah Debit</b>		<b>24091</b>	<b>19349</b>

107

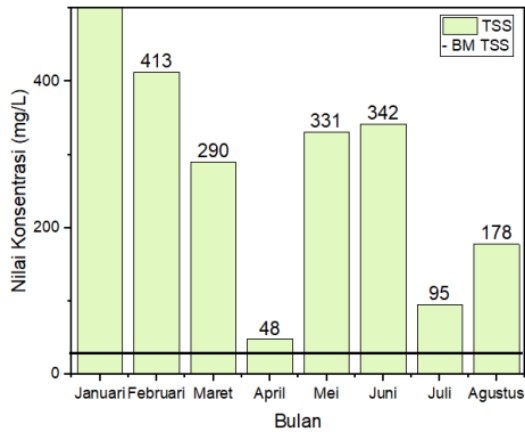
108 Data yang digunakan dalam proses analisis karakteristik limbah cair ini merupakan  
109 pengujian langsung yang dilakukan di laboratorium IPAL PT XYZ. Analisis dilakukan setiap  
110 hari dengan parameter yang diamati adalah pH, TSS, BOD dan COD. Berikut hasil parameter  
111 limbah cair dari inlet dan outlet IPAL PT XYZ.



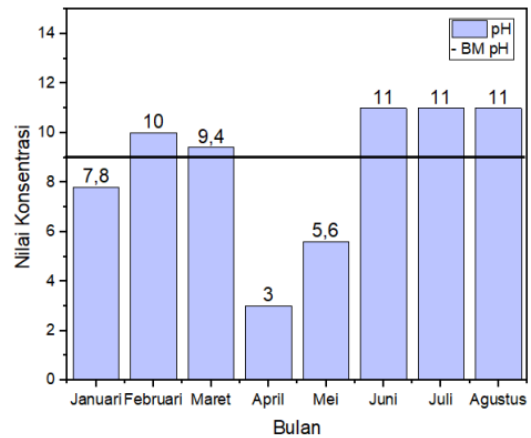
**Gambar 1.** Pengukuran Inlet Parameter  
BOD



**Gambar 2.** Pengukuran Inlet Parameter  
COD

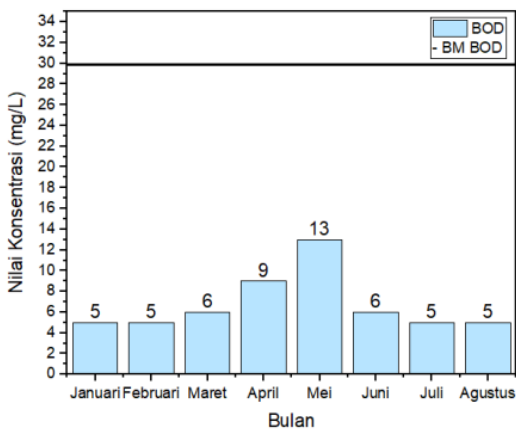


**Gambar 3.** Pengukuran Inlet Parameter TSS

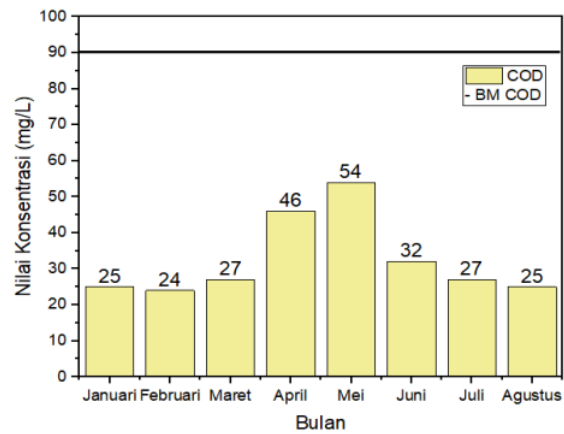


**Gambar 4.** Pengukuran Inlet Parameter pH

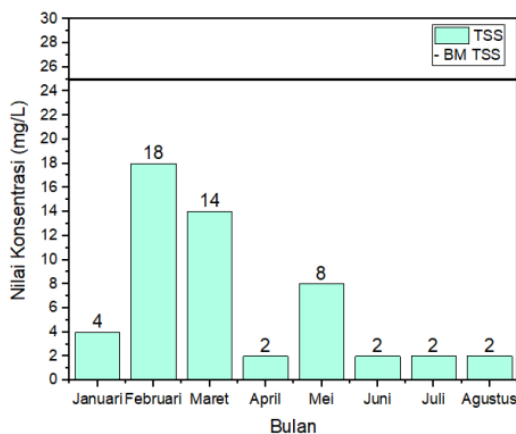
112



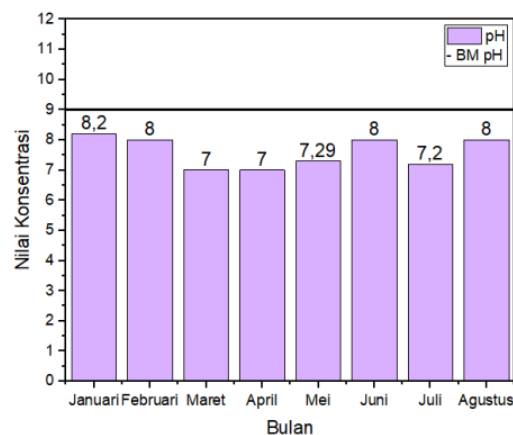
**Gambar 5.** Pengukuran Outlet Parameter BOD



**Gambar 6.** Pengukuran Outlet Parameter COD

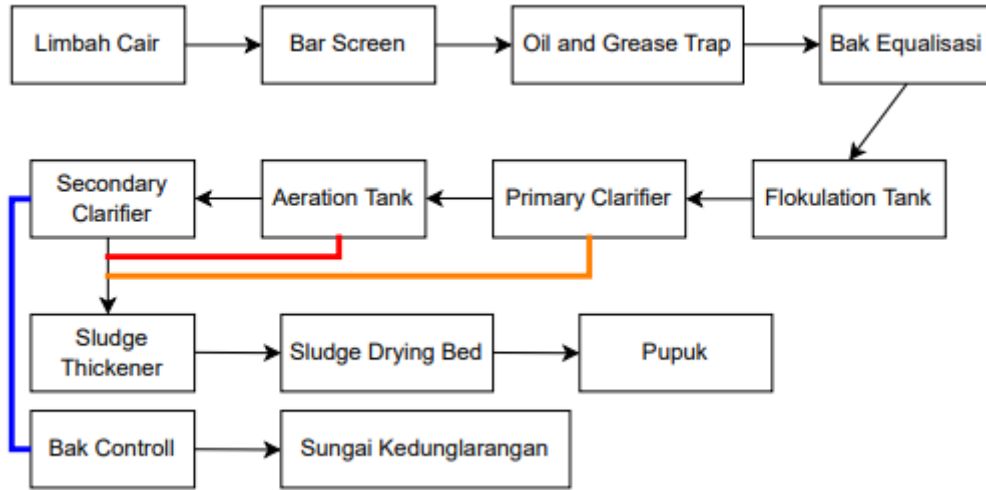


**Gambar 7.** Pengukuran Outlet Parameter TSS



**Gambar 8.** Pengukuran Outlet Parameter pH

113 Limbah cair produksi yang dihasilkan dari kegiatan di PT XYZ akan disalurkan seluruhnya  
114 melalui saluran IPAL. PT XYZ memiliki IPAL dengan kapasitas maksimal sebesar 550  
115 m<sup>3</sup>/hari.



116

117

**Gambar 9.** Diagram Alir IPAL PT XYZ

118

Keterangan:

119

Warna biru : Air outlet

120

Warna merah : Pipa reskulasi lumpur

121

Warna coklat : Pipa lumpur

122

123

124

Unit proses IPAL di PT XYZ menggunakan teknologi yang sesuai untuk menurunkan sumber pencemaran limbah cair. Detail unit proses dan unit operasi yang digunakan untuk mengolah limbah cair sebagai berikut.

- |                                  |                                    |     |
|----------------------------------|------------------------------------|-----|
| 1. <i>Pump pit</i>               | 7. <i>Extended Aeration</i>        | 125 |
| 2. <i>Bar Screen</i>             | 8. <i>Secondary Clarifier tank</i> | 126 |
| 3. <i>Oil and Grease Trap</i>    | 9. <i>Contrall tank</i>            | 127 |
| 4. <i>Equalization Tank</i>      | 10. <i>Sludge Thickener</i>        | 128 |
| 5. <i>Flocculator Tank</i>       | 11. <i>Sludge Drying Bed</i>       | 129 |
| 6. <i>Primary Clarifier Tank</i> |                                    |     |

130

131

#### 4. Pembahasan

132

133

134

Sumber utama limbah cair yang dihasilkan berasal dari proses produksi seperti buangan produk, pada proses CIP (*Clean in Place*), tumpahan cairan bahan baku/penolong, kegiatan domestik, proses pembersihan peralatan. Besarnya debit limbah cair dipengaruhi oleh limbah

135 cair yang masuk, produksi yang tidak menentu memengaruhi debit limbah cair yang masuk ke  
136 IPAL. Semakin banyak susu yang di produksi maka semakin banyak pula limbah yang  
137 dihasilkan dan harus diolah di IPAL. Sebaliknya bila produksi sedikit maka limbah yang  
138 dihasilkan juga sedikit sehingga debit yang masuk ke IPAL kecil warna limbah susu biasanya  
139 putih dan sedikit basa, pH (5,5-10,5), BOD (0,35–1,8 kg), dan padatan atau endapan yang  
140 terdiri dari lemak susu, protein, dan asam laktat (6).

141 Hasil dari debit limbah cair susu yang masuk ke inlet selama bulan Januari hingga Agustus  
142 mencapai 24091 Liter. Sedangkan limbah cair yang keluar dari outlet di IPAL PT XYZ selama  
143 bulan Januari hingga Agustus mencapai 19349 Liter. Nilai debit yang berbeda ini dikarenakan  
144 pada proses pengolahan limbah cair susu terjadi penguraian secara organik pada proses  
145 pengolahan di *extended aeration*. *Extended aeration* merupakan modifikasi dari *activated*  
146 *sludge* dengan memperpanjang waktu aerasinya. Pada sistem ini, pertumbuhan bakteri terjadi  
147 secara tersuspensi dalam limbah cair yang akan diolah. Pengolahan ini mampu menurunkan  
148 nilai parameter BOD, COD, dan efisiensi ammonia yang cukup efisien.

149 Jumlah susu yang diolah, jenis produk dan peralatan yang digunakan, proses produksi,  
150 sistem manajemen, dan teknik pencucian adalah semua faktor yang mempengaruhi  
151 karakteristik limbah cair industri pengolahan susu (7). Semua senyawa dalam limbah cair  
152 umumnya dapat terurai secara biologi, kecuali protein dan lemak yang sulit terurai (8). Nilai  
153 karakteristik inlet IPAL PT XYZ didapat dari pengukuran langsung di lapangan yang diambil  
154 pada lima hari kerja. Parameter yang digunakan yakni pH, BOD, COD, dan TSS. Dalam inlet,  
155 nilai BOD dan COD penting untuk mengetahui perkiraan jumlah oksigen yang akan diperlukan  
156 untuk menstabilkan bahan organik yang ada secara biologi. Begitu pula dengan TSS nilainya  
157 berpengaruh terhadap resirkulasi lumpur dan proses aerasi.

158 Parameter BOD atau *Biological Oxygen Demand* adalah sejumlah kebutuhan oksigen yang  
159 diperlukan oleh air untuk dapat mengolah zat-zat pengotor dalam air secara biologi  
160 (Mikrobiologi) (9). Dari hasil pengolahan, effluen limbah cair bulan Januari – Agustus dapat  
161 disimpulkan bahwa nilai BOD memenuhi baku mutu yang diterapkan. Nilai BOD yang tinggi  
162 pada Gambar 1. dikarena dalam limbah cair industri susu banyak mengandung bahan organik,  
163 sehingga jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk memecah sampah  
164 tersebut akan besar, dan ini berarti angka BODnya tinggi.

165 Parameter COD atau *Chemical Oxygen Demand* adalah jumlah oksigen yang diperlukan  
166 untuk mengoksidasi bahan-bahan organik dalam suatu larutan secara kimia (10), dari hasil  
167 pengolahan effluen limbah cair bulan Januari – Agustus dapat disimpulkan bahwa nilai COD

168 memenuhi baku mutu yang diterapkan. Nilai COD yang tinggi pada Gambar 2. dikarenakan adanya  
169 endapan yang masih terbawa hingga ke outlet. COD tinggi juga disebabkan karena nilai TSS  
170 dan BOD yang tinggi karena keduanya merupakan bagian dari COD.

171 Parameter TSS atau *Total suspended Solid* merupakan padatan tersuspensi yang  
172 menyebabkan kekeruhan air, tidak dapat mengendap dan tidak larut dalam air. Padatan  
173 tersuspensi tersebut berupa partikel-partikel kecil maupun beratnya lebih kecil dari sedimen,  
174 misalnya tanah liat, sel-sel mikroorganisme dan bahan-bahan organik tertentu (11). Nilai TSS  
175 yang tinggi pada Gambar 3 dikarenakan pada inlet limbah cair yang masuk berwarna coklat/keruh  
176 sehingga terdapat endapan yang bawa oleh limbah cair. Dari hasil pengolahan, effluen limbah  
177 cair bulan januari hingga agustus dapat disimpulkan bahwa nilai TSS memenuhi baku mutu  
178 yang diterapkan. TSS yang tinggi akan berpengaruh pada nilai BOD karena TSS merupakan  
179 penyumbang utama dari BOD.

180 Parameter pH harus diperhatikan dikarenakan berpengaruh dalam aktivitas metabolisme  
181 populasi mikroorganisme, kecepatan transfer gas, dan karakteristik pengendapan lumpur. Hasil  
182 pengukuran pH secara insitu baik inlet maupun outlet menunjukkan nilai 7 – 8,2, nilai pH untuk  
183 keberlangsungan kehidupan biologi dalam limbah cair yaitu antara 6-9. Berdasarkan hal  
184 tersebut nilai pH berada dibawah baku mutu yang ditetapkan.

185 Kualitas effluen limbah cair industri susu yang tertera di Gambar 5 sampai 8. menyesuaikan  
186 parameter yang dianalisis yang sesuai dengan Pergub Jatim no 72 tahun 2013 yaitu parameter  
187 BOD, COD, TSS dan pH. Baku mutu parameter BOD maksimal 30 mg/l, parameter COD  
188 maksimal 90 mg/l, parameter TSS 25 mg/l, dan parameter pH 6-9. Hasil outlet yang tertera di  
189 Gambar 5 – Gambar 8 diatas menunjukkan semua parameter sudah berada di baku mutu yang  
190 sudah ditetapkan oleh Pergub Jatim No 73 Tahun 2013 untuk Industri Pengolahan Susu dan Es  
191 krim.

192

## 193 **5. Kesimpulan**

194 Berdasarkan hasil monitoring limbah cair PT XYZ dari bulan Januari hingga Agustus 2022  
195 didapatkan hasil bahwa influen limbah cair yang masuk memiliki nilai melebihi yang baku  
196 mutu, namun setelah mengalami proses pengolahan, limbah cair dari effluen telah memenuhi  
197 baku mutu yang diterapkan baik dari Peraturan Pergub Jatim no 72 Tahun 2013. Tujuan  
198 pemenuhan baku mutu guna menjaga keamanan dari hasil limbah cair dan dapat aman jika  
199 akan dibuang ke lingkungan.

200



201 **Daftar Pustaka**

- 202 1. Savira SA, Zamrudly W. Analisis TSS, BOD, COD, Dan Minyak Lemak Limbah Cair  
203 Pada Industri Susu. *DISTILAT J Teknol Separasi*. 2023;9(3):266–78.
- 204 2. Rimantho D. Analisis Kapabilitas Proses Untuk Pengendalian Kualitas Air Limbah Di  
205 Industri Farmasi. Januari [Internet]. 2019;11(1). Available from:  
206 <https://dx.doi.org/10.24853/jurtek.11.1.1-8>
- 207 3. Supraptini. Pengaruh Limbah Industri Terhadap Lingkungan di Indonesia [Internet].  
208 *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2002.
- 209 4. Permen LH. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun  
210 2014. Indonesia; 2014.
- 211 5. Prihaningrum FK. Pengujian Mutu Effluent Limbah Cair di PT XYZ Jakarta Timur.  
212 2022;
- 213 6. Birwal P, Deshmukh G, Priyanka SSP, Saurabh SP. Advanced technologies for dairy  
214 effluent treatment. *J Food Nutr Popul Heal*. 2017;1(1):7.
- 215 7. Sarkar B, Chakrabarti PP, Vijaykumar A, Kale V. Wastewater treatment in dairy  
216 industries—possibility of reuse. *Desalination*. 2006;195(1–3):141–52.
- 217 8. Omil F, Garrido JM, Arrojo B, Méndez R. Anaerobic filter reactor performance for the  
218 treatment of complex dairy wastewater at industrial scale. *Water Res*.  
219 2003;37(17):4099–108.
- 220 9. Metcalf, Eddy. *Wastewater Engineering Treatment Disposal and Reuse*. New York:  
221 McGraw-Hill inc; 1991.
- 222 10. Boyd CE. *Water Quality in Warmwater Fish Ponds*. Auburn University Agricultural  
223 Experiment Station: Auburn, Alabama; 1979. p-30.
- 224 11. Suhendrayatna. *Teknologi Pengelolaan Limbah B3*. Jur Tek Kim Univ Syiah Kuala.  
225 2008;

226