



**KANDUNGAN LIMBAH CAIR BERDASARKAN PARAMETER KIMIA  
DI *INLET* DAN *OUTLET* RUMAH PEMOTONGAN HEWAN  
(Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Evi Dwi Atika Sari  
NIM 142110101074**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**



**KANDUNGAN LIMBAH CAIR BERDASARKAN PARAMETER KIMIA  
DI *INLET* DAN *OUTLET* RUMAH PEMOTONGAN HEWAN  
(Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan program pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat  
dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

**Oleh**

**Evi Dwi Atika Sari  
NIM 142110101074**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2018**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah segala puji dan syukur yang telah diberikan Allah SWT sehingga begitu banyak kelancaran dan petunjukNya yang dirasakan dalam penyelesaian skripsi ini. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya yaitu Ibu Nyami dan Bapak Mujiyanto. Terima kasih atas segala pengorbanan, jerih payah, kasih sayang, semangat, pengertian hingga lantunan doa yang senantiasa mengalir.
2. Kakakku yang sangat luar biasa yaitu Harri Eka Perdana Amd yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.
3. Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

**MOTTO**

“Telah nampak kerusakan di darat dan di lautan disebabkan karena perbuatan tangan (maksiat) manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”

(Terjemahan QS Ar Ruum ; 41)\*



---

\*) <https://muslim.or.id/jangan-berbuat-kerusakan-di-muka-bumi/>

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Evi Dwi Atika Sari

NIM : 142110101074

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di Inlet dan Outlet Rumah Pemotongan Hewan (Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan tidak benar.

Jember, 22 Juli 2018  
Yang menyatakan,

Evi Dwi Atika Sari  
NIM 142110101074

**SKRIPSI**

**KANDUNGAN LIMBAH CAIR BERDASARKAN PARAMETER KIMIA  
DI INLET DAN OUTLET RUMAH PEMOTONGAN HEWAN**

(Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)

*LIQUID WASTE CONTENT BASED ON CHEMICAL PARAMETERS  
AT INLET AND OUTLET OF ANIMAL SLAUGHTERHOUSE*

*(Study At Slaughterhouse Of Kaliwates Sub-District, Jember District)*

Oleh:

**Evi Dwi Atika Sari**

**NIM 142110101074**

**Pembimbing**

Dosen Pembimbing Utama : Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM.,M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM.,M.Kes



PENGESAHAN

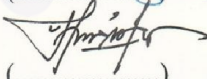
Skripsi berjudul Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di *Inlet* dan *Outlet* Rumah pemotongan Hewan (Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember) telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 30 Juli 2018  
Tempat : Ruang Ujian Skripsi 2 Gedung Baru FKM Universitas Jember

Pembimbing



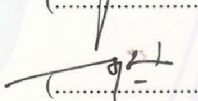
1. DPU : Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM., M.Kes  
NIP : 198111202005012001
2. DPA : Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes  
NIP : 198505152010122003

Tanda Tangan

  
(.....)  
  
(.....)

Penguji

1. Ketua : Dwi Martiana Wati, S.Si., M.Si  
NIP. 198003132008122003
2. Sekretaris : Ellyke, S.KM., M.KL  
NIP. 198104292006042002
3. Anggota : Purwoto, S.Pt  
NIP. 197708272006041018

  
(.....)  
  
(.....)  
  
(.....)

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Jember



Maria Prasetyowati, S.KM., M.Kes  
NIP. 198005162003122002

## RINGKASAN

**Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di *Inlet* dan *Outlet* Rumah Potong Hewan (Studi di Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember);** Evi Dwi Atika Sari; 142110101074; 2018; 81 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Masalah pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran air di Indonesia, telah menunjukkan gejala yang cukup serius. Penyebab pencemaran air salah satunya berasal dari buangan industri pabrik atau kegiatan lain yang membuang begitu saja air limbahnya tanpa pengolahan terlebih dahulu ke sungai atau ke laut. Salah satu kegiatan yang menghasilkan limbah cair adalah kegiatan pada rumah potong hewan. Kabupaten Jember memiliki sebelas RPH yang tersebar di beberapa kecamatan. RPH Kecamatan Kaliwates menjadi tempat potong hewan dengan produksi terbanyak, yaitu 7 – 13 ekor sapi pada hari biasa dan dapat mencapai 30 ekor sapi pada hari besar keagamaan. Kandungan limbah cair RPH adalah bahan organik, padatan tersuspensi, serta bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa dengan konsentrasi tinggi sehingga limbah cair RPH termasuk ke dalam kategori limbah cair kompleks. RPH Kecamatan Kaliwates merupakan RPH yang menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dalam mengolah air limbah. Instalasi pengolahan air limbah di RPH Kecamatan Kaliwates telah ada sejak tahun 2016, meskipun telah dilengkapi IPAL ternyata masih terdapat beberapa masalah di RPH Kecamatan Kaliwates.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian dilaksanakan di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. Pada penelitian ini sampel adalah RPH Kecamatan Kaliwates. Teknik pengambilan sampel air limbah menggunakan metode *grab sample*. Penentuan waktu pengambilan sampel di *inlet* dan *outlet* mempertimbangkan bahwa limbah mengalami proses pengolahan pada IPAL selama dua hari, sehingga ditetapkan bahwa 3 hari untuk pengambilan sampel di *inlet* dan 3 hari berikutnya untuk pengambilan sampel di *outlet*. Data yang didapatkan berupa hasil observasi dan wawancara tentang proses pengolahan



air limbah pada IPAL dan hasil uji laboratorium kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak air limbah di *inlet* dan *outlet* RPH. Data tersebut akan dianalisa secara deskriptif dengan memperhatikan pedoman-pedoman pemecahan masalah yang sesuai di dalamnya.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa sumber limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates sebagian besar berasal dari sisa kegiatan pemotongan. Instalasi pengolahan air limbah yang digunakan di RPH Kecamatan Kaliwates terdiri dari rangkaian bak-bak, seperti bak *grease trap*, bak equalisasi, bak *anaerobic baffled reactor*, bak aerasi, bak pengendap akhir dan bak *outlet* yang bekerja dengan cara anaerob maupun aerob. Rata-rata hasil uji kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada *inlet* IPAL berada pada batas aman dari baku mutu yang telah di tetapkan pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 kecuali parameter COD yaitu sebesar 277,6 mg/L. Rata-rata hasil uji kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kaliwates Kabupaten Jember pada *outlet* IPAL berada pada batas aman dari baku mutu yang telah di tetapkan. Rata-rata persentase kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember dari *inlet* ke *outlet* IPAL mengalami penurunan kecuali parameter pH. pH mengalami kenaikan dari asam ringan ke basa ringan, namun hasil rata-rata *outlet* tersebut masih berada pada batas aman sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013, karena kadar pH yang ditetapkan sebesar 6-9.

***SUMMARY***

**Liquid Waste Content Based on Chemical Parameters at Inlet and Outlet of Animal Slaughterhouse (Study at Slaughterhouse of Kaliwates Sub-District, Jember District);** Evi Dwi Atika Sari; 142110101074; 2018; 81 pages; Department of Environmental Health and Health Safety Occupation, Faculty of Public Health, University of Jember.

The problem of environmental pollution, especially water pollution in Indonesia, has shown quite serious symptoms. The cause of water pollution is either from industrial factory waste or other activities that throw away waste water without first processing into the river or into the sea. One of the activities that produce liquid waste is the activity at slaughterhouses. Jember regency has eleven RPH spread over several districts. RPH Kaliwates sub-district becomes the largest slaughterhouses of animals, its 7-13 cows on a typical day and can reach 30 cows on religious holidays. The content of RPH liquid waste is organic materials, suspended solids, and colloid materials such as fat, protein, and cellulose with high concentrations so that RPH liquid waste belongs to the category of complex wastewater. RPH Kaliwates sub-district is an RPH that uses Waste Water Treatment Plant (WWTP) in treating wastewater. The wastewater treatment plant at RPH Kaliwates sub-district has been in existence since 2016, although it has been equipped with WWTP there are still some problems in RPH Kaliwates sub-district.

This type of research is descriptive research. The research was conducted at RPH Kaliwates sub-district, Jember District. In this research the sample is RPH Kaliwates sub-district. Sampling technique of waste water using grab sample method. Determination of sampling time in inlet and outlet consider that the wastes processing on WWTP for two days, so it is specified that 3 days for sampling in inlet and 3 days later for sampling at outlet. Data obtained were observations and interviews on wastewater treatment process at WWTP and laboratory test results of BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH and wastewater fatty oil

content in inlet and outlet RPH. The data will be analyzed descriptively by taking into account the appropriate troubleshooting guidelines in it.

Based on the results of research that the source of liquid waste in RPH Kaliwates sub-district mostly come from the rest of the cutting activities. The wastewater treatment plant used in RPH Kaliwates sub-district consists of a series of tubs, such as a grease trap tub, equalization tub, an anaerobic baffled reactor tub, an aeration tub, a tail-end tub and an outlet tub that works in an anaerobic or aerobic way. The average of BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH and fatty oil content in liquid waste in RPH Kaliwates sub-district of Jember Regency at the IPAL inlet is at the safe limit of the quality standard that has been set in East Java Governor Regulation No. 72 of 2013 except COD parameter that is equal to 277,6 mg / L. The average test results of BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH and fatty oil content in liquid waste in RPH Kaliwates sub-district of Jember Regency at the IPAL outlet are at the safe limit of the established quality standard. The average percentage content of BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH and fatty oil in effluent in RPH Kaliwates sub-district of Jember Regency from IPL toilet inlet has decreased except the pH parameter. pH increases from mild acid to mild base, but the average output of the outlet is still at a safe limit according to the East Java Governor Regulation Number 72 of 2013, because the pH level is set at 6-9.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya penyusunan skripsi dengan judul *Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di Inlet dan Outlet Rumah Pemotongan Hewan (Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember)* sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan dan sumbangan pemikiran dari berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Ibu Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM., M.Kes.**, selaku dosen pembimbing utama dan **Ibu Prehatin Trirahayu Ningrum, S.KM., M.Kes.**, selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini dapat terselesaikan dan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes., selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
3. Ibu dr. Ragil Ismi H, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjalani perkuliahan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
4. Ibu Dwi Martiana Wati, S.Si., M.Si., selaku Ketua Penguji, Ibu Ellyke, S.KM., M.KL., selaku Sekretaris Penguji dan Bapak Purwoto S.Pt selaku Anggota Penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun untuk skripsi penulis;

5. Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Kabupaten Jember, Pengelola dan seluruh staf RPH Kecamatan Kaliwates yang telah memberikan ijin dan memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian;
6. Sahabat-sahabat saya di Jember Izhar Amedio Foncesa, Reni Puspita Sari, Andita Rizky Riswanda, Mutiara Windana, Yohana Rizkyta, Retno Ernita, Lusdiyati Ardian, Anis Trisia, Indah Ernawati, Nia Putri dan Driya Paramarta terima kasih telah membantu dan membakar semangat saya selama ini;
7. Teman seperjuangan satu DPU dan DPA Lailatul Qadriyah dan Meisura Marlinda yang senantiasa membantu dan memotivasi dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Teman-teman Magang BBTCLPP Surabaya, Teman-teman PBL 08 Desa Rowokangkung Kabupaten Lumajang, teman-teman peminatan Kesehatan Lingkungan angkatan 2014 (GREENS) dan teman-teman seperjuangan angkatan 2014 yang telah memberikan semangat, motivasi dan dukungan sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
9. Semua pihak yang turut membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Jember, 22 Juli 2018

Penulis



**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBING .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	Error! Bookmark not defined.
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b><i>SUMMARY</i>.....</b>	<b>ix</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Perumusan Masalah.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
<b>1.4. Manfaat Penelitian.....</b>	<b>6</b>
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.4.2 Manfaat Praktis .....	6
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Limbah Cair.....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Pengertian Limbah Cair .....	7
2.1.2 Karakteristik Limbah Cair.....	7



2.1.3 Sumber Limbah Cair .....	12
2.1.4 Dampak Limbah Cair .....	13
<b>2.2 Rumah Pemotongan Hewan .....</b>	<b>14</b>
2.2.1 Definisi Rumah Pemotongan Hewan .....	14
2.2.2 Kegiatan di Rumah Pemotongan Hewan .....	14
2.2.3 Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH).....	16
2.2.4 Karakteristik Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan .....	17
2.2.5 Baku Mutu Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH) .....	19
<b>2.3 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) .....</b>	<b>20</b>
2.3.1 Proses Anaerobik .....	21
2.3.2 Proses Aerobik .....	22
2.3.3 Proses Pengolahan Air Limbah dengan proses Biofilter Anaerob-Aerob .....	23
<b>2.4 Kerangka Teori .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5 Kerangka Konseptual .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>30</b>
<b>3.1. Jenis Penelitian .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>30</b>
3.2.1 Tempat Penelitian .....	30
3.2.2 Waktu Penelitian .....	30
<b>3.3. Penentuan Populasi dan Sampel.....</b>	<b>31</b>
3.3.1 Penentuan Populasi.....	31
3.3.2 Penentuan Sampel.....	31
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	31
<b>3.4. Variabel dan Definisi Operasional.....</b>	<b>36</b>
<b>3.5. Prosedur Penelitian .....</b>	<b>37</b>
3.5.1 Pengambilan Sampel .....	37
3.5.2 Pemeriksaan Kandungan BOD, COD, TSS, NH <sub>3</sub> -N, pH dan Minyak lemak.....	37
<b>3.6. Data dan Sumber Data .....</b>	<b>37</b>
<b>3.7. Teknik Pengumpulan Data .....</b>	<b>38</b>

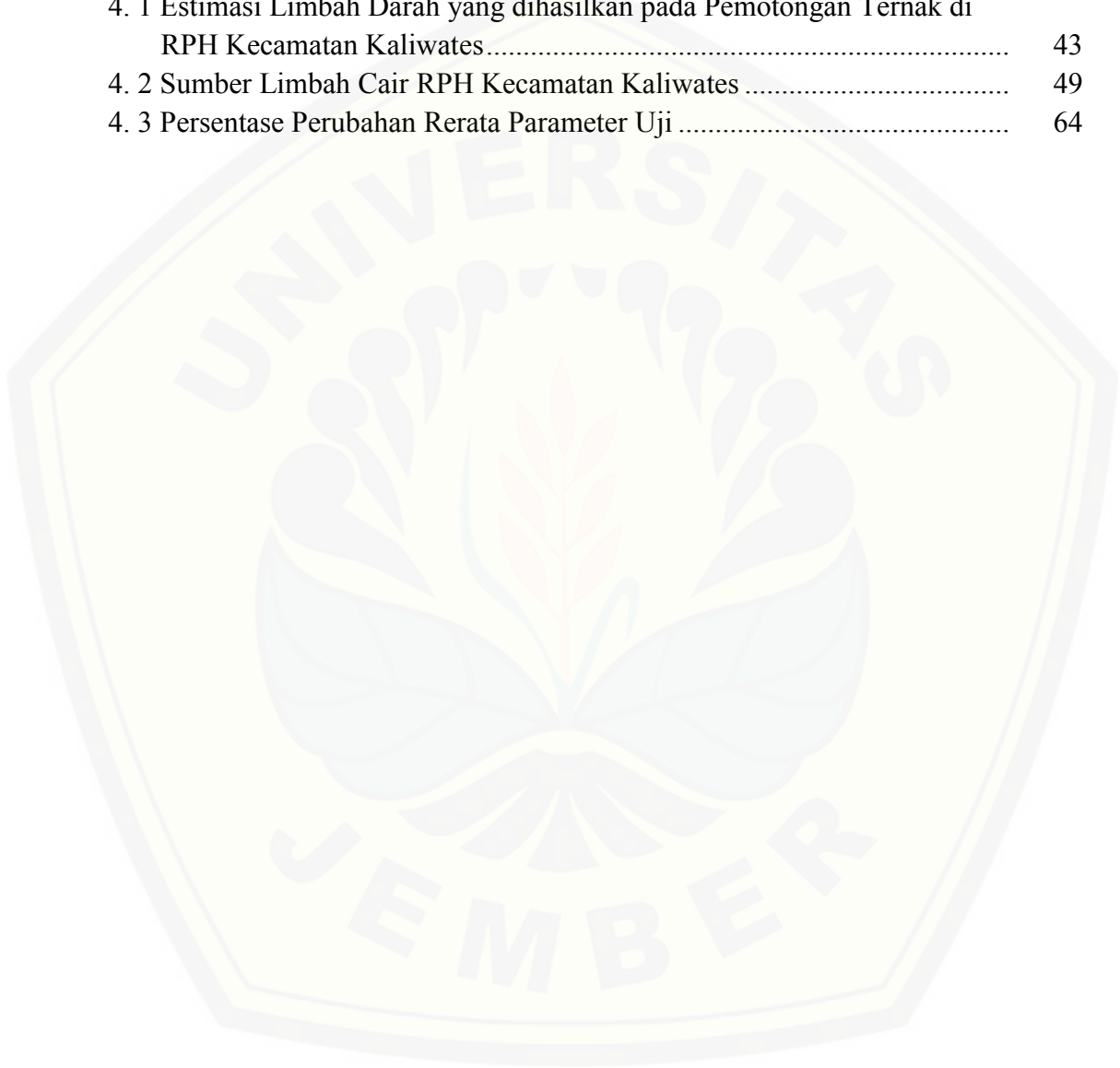
3.8. Teknik Penyajian dan Analisis Data .....	38
3.9. Alur Penelitian.....	40
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	41
4.1.1. Sumber Limbah Cair RPH Kecamatan Kaliwates.....	41
4.1.2 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RPH Kecamatan Kaliwates.....	50
4.1.3 Hasil Uji Kandungan Limbah Cair RPH Kaliwates pada <i>Inlet</i> IPAL .....	55
4.1.4 Hasil Uji Kandungan Limbah Cair RPH Kaliwates pada <i>Outlet</i> IPAL .....	59
4.1.5 Hasil Perubahan Kadar BOD, COD, TSS dan NH <sub>3</sub> -N dari <i>Inlet</i> ke <i>Outlet</i> .....	63
4.2. Pembahasan.....	64
4.2.1 Sumber Limbah Cair RPH Kaliwates .....	64
4.2.2 Proses Pengolahan Air Limbah (IPAL) RPH Kecamatan Kaliwates.....	69
4.2.3. Hasil Uji Kandungan Limbah Cair RPH Kaliwates pada <i>Inlet</i> IPAL .....	72
4.2.4. Hasil Uji Kandungan Limbah Cair RPH Kaliwates pada <i>Outlet</i> IPAL .....	74
4.2.5. Hasil Penurunan Kadar BOD, COD, TSS dan NH <sub>3</sub> -N dari <i>Inlet</i> ke <i>Outlet</i> .....	77
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>80</b>
5.1. Kesimpulan.....	80
5.2. Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>84</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>90</b>
<b>Lampiran A. Lembar Persetujuan .....</b>	<b>90</b>
<b>Lampiran B. Lembar Wawancara .....</b>	<b>91</b>
<b>Lampiran C. Lembar Observasi .....</b>	<b>94</b>
<b>Lampiran D. Hasil Uji Laboratorium.....</b>	<b>96</b>
<b>Lampiran E. Lembar Dokumentasi .....</b>	<b>102</b>

Lampiran F. Surat Ijin Penelitian ..... 104



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2. 1 Parameter Kualitas Air Limbah RPH.....	20
3. 1 Variabel dan Definisi Operasional.....	36
4. 1 Estimasi Limbah Darah yang dihasilkan pada Pemotongan Ternak di RPH Kecamatan Kaliwates.....	43
4. 2 Sumber Limbah Cair RPH Kecamatan Kaliwates .....	49
4. 3 Persentase Perubahan Rerata Parameter Uji .....	64



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2. 1 Diagram Aktivitas Rumah Pemotongan Hewan (RPH).....	15
2. 2 Kerangka Teori.....	27
2. 3 Kerangka Konseptual.....	28
3. 2 Denah RPH Kaliwates.....	34
3. 4 Alur Penelitian.....	40
4. 1 Persiapan Penyembelihan Hewan.....	42
4. 2 Proses Pewadahan Darah Hasil Pemotongan Oleh Pedagang.....	44
4. 3 Darah hasil pemotongan yang telah dikumpulkan oleh pedagang.....	44
4. 4 Proses Pengulitan.....	45
4. 5 Proses Pembersihan usus dan isi rumen.....	46
4. 6 Tumpukkan isi rumen di dekat saluran air limbah.....	46
4. 7 Sisa lemak hasil pemotongan hewan.....	47
4. 8 Sisa darah hasil pemotongan.....	47
4. 9 Petugas kebersihan membersihkan ruang pemotongan.....	48
4. 10 Kandang Ternak Utama.....	48
4. 11 (a) SPAL di kandang ternak utama (b) SPAL di kandang ternak belakang kantor.....	49
4. 12 (a) Bak Grease Trap (b) Hasil Pengerukan saluran air limbah sebelum masuk ke bak grease trap.....	51
4. 13 Padatan pada bak Grease trap.....	51
4. 14 Endapan Padatan pada bak equalisasi.....	52
4. 15 Bagian dalam bak anaerobic baffle reactor.....	53
4. 16 (a) <i>Bak Anaerobic Baffled Reactor</i> di RPH Kecamatan Kaliwates (b) Endapan pada kompartemen pertama <i>Bak Anaerobic Baffled Reactor</i> .....	53
4. 17 (a) Bak Aerasi di RPH Kecamatan Kaliwates (b) Mesin blower yang tidak berfungsi pada kolam aerasi.....	54
4. 18 (a) Bak pengedap akhir (b) Tumbuhan air pada bak pengendap akhir....	55
4. 19 Bak Outlet di IPAL RPH Kecamatan Kaliwates.....	55
4. 20 Hasil Uji BOD pada <i>Inlet</i> IPAL.....	56
4. 21 Hasil Uji COD pada <i>Inlet</i> IPAL.....	56
4. 22 Hasil Uji TSS pada <i>Inlet</i> IPAL.....	57
4. 23 Hasil Uji NH <sub>3</sub> -N pada <i>Inlet</i> IPAL.....	58
4. 24 Hasil Uji pH pada <i>Inlet</i> IPAL.....	58
4. 25 Hasil Uji Minyak & Lemak pada <i>Inlet</i> IPAL.....	59
4. 26 Hasil Uji BOD pada <i>Outlet</i> IPAL.....	60
4. 27 Hasil Uji COD pada <i>Outlet</i> IPAL.....	60

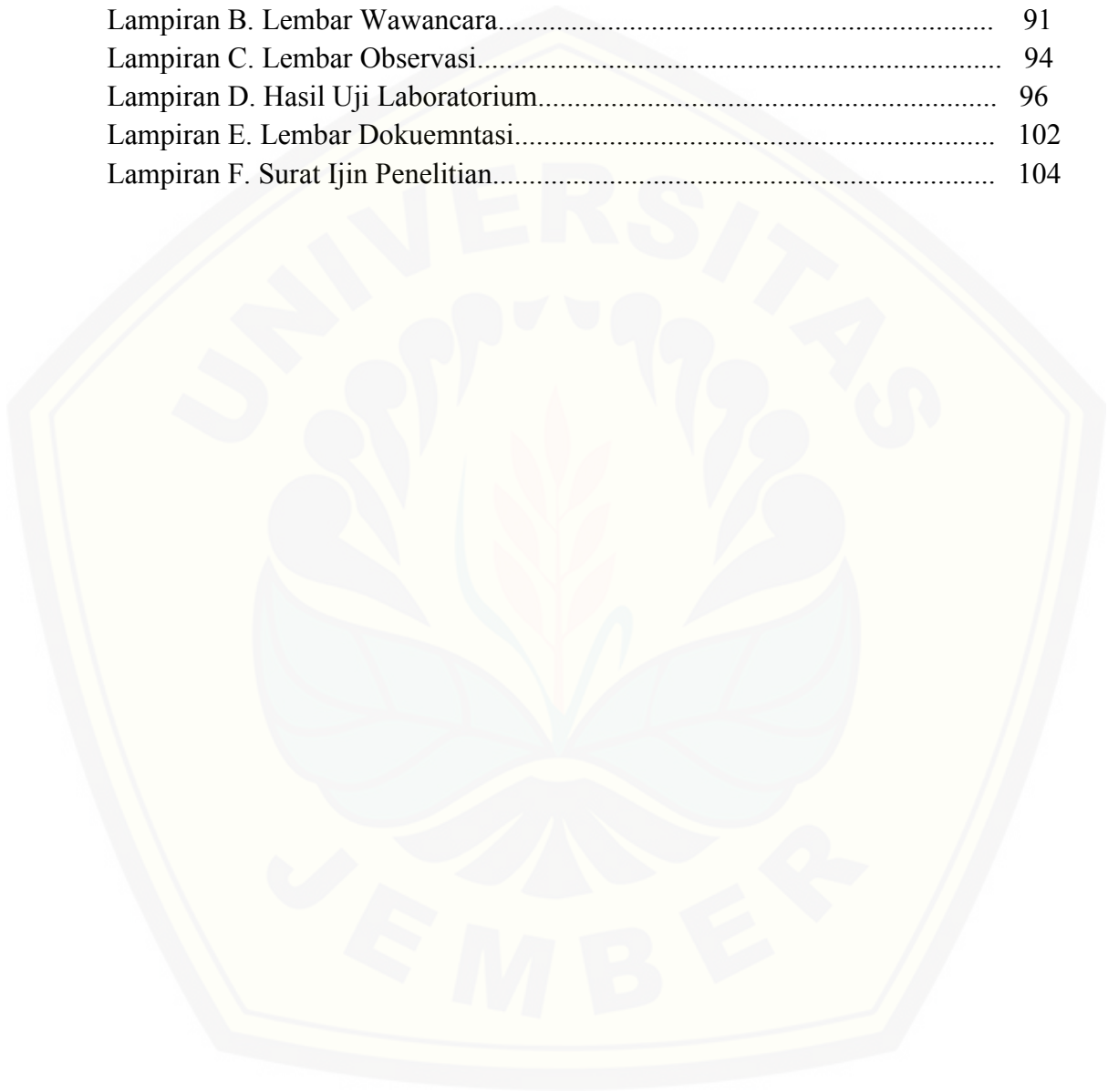
4. 28 Hasil Uji TSS pada <i>Outlet</i> IPAL.....	61
4. 29 Hasil Uji NH <sub>3</sub> -N pada <i>Outlet</i> IPAL .....	61
4. 30 Hasil Uji pH pada <i>Outlet</i> IPAL.....	62
4. 31 Hasil Uji Minyak & Lemak pada <i>Outlet</i> IPAL.....	62





**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran A. Lembar Persetujuan.....	90
Lampiran B. Lembar Wawancara.....	91
Lampiran C. Lembar Observasi.....	94
Lampiran D. Hasil Uji Laboratorium.....	96
Lampiran E. Lembar Dokuemntasi.....	102
Lampiran F. Surat Ijin Penelitian.....	104



## DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

### Daftar Singkatan

ABR	: <i>Anaerobic Baffled Reactor</i>
BOD	: <i>Biochemical Oxygen Demand</i>
COD	: <i>Chemical Oxygen Demand</i>
TSS	: Total Suspended Solid
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
l	: liter
m	: meter
mg	: miligram
MLSS	: <i>Mixed Liquor Suspended Solid</i>
pH	: Potensial hidrogen
RPH	: Rumah Pematangan Hewan
TTPS	: Tim Teknis Pembangunan Sanitasi

### Daftar Notasi :

<	: Kurang dari
%	: Persen
=	: Sama dengan
/	: Atau
(	: Kurung buka
)	: Kurung Tutup

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan (UU No 32 Tahun 2009). Masalah pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran air di Indonesia, telah menunjukkan gejala yang cukup serius. Data status kualitas air Indonesia tahun 2016 menunjukkan sebanyak 571 sungai mengalami pencemaran dengan status cemar ringan hingga berat (Statistika Lingkungan Hidup Indonesia, 2017). Penyebab pencemaran air salah satunya berasal dari buangan industri pabrik atau kegiatan lain yang membuang begitu saja air limbahnya tanpa pengolahan terlebih dahulu ke sungai atau ke laut. Salah satu kegiatan yang menghasilkan limbah cair adalah kegiatan pada rumah pemotongan hewan.

Rumah pemotongan hewan yang selanjutnya disebut RPH adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan hewan (Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006). Rumah pemotongan hewan memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai sarana pelayanan masyarakat dalam usaha penyediaan daging yang sehat dan bermutu baik, alat untuk memantau kemungkinan terjadi kasus penyakit hewan menular dan sebagai sumber pendapatan daerah melalui distribusi dan biaya potong hewan.

Berkaitan dengan rumah pemotongan hewan, produksi daging sapi telah mengalami peningkatan secara terus menerus dalam beberapa tahun terakhir, terutama di India dan China karena peningkatan pendapatan dan pergeseran menu makan menuju makanan kaya protein (Pingali dalam Lecompte dan Mehrvar, 2015:288). Produksi daging sapi di Indonesia mengalami peningkatan rata-rata yaitu sebesar 2,85% per tahun selama tahun 1984-2017. Sentra produksi daging sapi di Indonesia pada periode 2013-2017 terdapat di 9 (sembilan) provinsi

dengan total kontribusi mencapai 72,39%. Sentra produksi daging sapi terkonsentrasi di 3 (tiga) provinsi di Pulau Jawa, tertinggi adalah Jawa Timur dengan kontribusi sebesar 19,51% atau rata-rata produksi 99,88 ribu ton, berikutnya Jawa Barat berkontribusi 14,18% atau rata-rata 72,57 ribu ton, dan Jawa Tengah berkontribusi 11,34% atau rata-rata 58,07 ribu ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2017). Kabupaten Jember memiliki sebelas RPH yang tersebar di beberapa kecamatan. RPH Kecamatan Kaliwates menjadi tempat pemotongan hewan dengan produksi terbanyak, yaitu 7 – 13 ekor sapi pada hari biasa dan dapat mencapai 30 ekor sapi pada hari besar keagamaan. Data pemotongan ternak khususnya sapi di RPH Kecamatan Kaliwates pada bulan Januari - Maret 2018 terus mengalami peningkatan yaitu sebesar 113 ekor, 115 ekor dan 119 ekor (Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Kabupaten Jember, 2018).

Rumah pemotongan hewan menghasilkan limbah cair yang sebagian besar berasal dari air pembersih ruang potong, air pembersih intestinal dan pembersihan kandang ternak (Padmono, 2005:304). Kandungan limbah cair RPH adalah bahan organik, padatan tersuspensi, serta bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa dengan konsentrasi tinggi sehingga limbah cair RPH termasuk ke dalam kategori limbah cair kompleks (D.J Batstone, dkk, 2000; Claudia E.T. Caixeta, dkk, 2002; D.I Masse, dkk, 2001; dan L.A. Nunez, dkk, 1999 dalam Budiyono *et al.*, 2007). Limbah cair terbesar yang dihasilkan dari kegiatan RPH berasal dari darah. Darah hasil pemotongan ternak dapat meningkatkan kandungan *Biochemichal Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) serta padatan tersuspensi (Sianipar, 2006).

RPH Kecamatan Kaliwates merupakan RPH yang menggunakan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dalam mengolah air limbah. Instalasi pengolahan air limbah di RPH Kecamatan Kaliwates telah ada sejak tahun 2016, meskipun telah dilengkapi IPAL ternyata masih terdapat beberapa masalah di RPH Kecamatan Kaliwates. Hasil studi pendahuluan pada Oktober 2017 di masyarakat sekitar lokasi RPH Kecamatan Kaliwates, diketahui bahwa terdapat keluhan berupa bau tidak sedap dari limbah cair buangan hasil pemotongan sapi.

Bau tersebut disebabkan karena tidak tertutupnya saluran pembuangan air limbah dan pembersihan limbah cair setelah pemotongan terkadang tidak dilakukan dengan segera akibat keterbatasan tenaga. Sisa limbah isi rumen yang telah dipisahkan secara manual dengan pengerukan nyatanya tidak bisa benar-benar di pisahkan dari limbah cair sehingga turut masuk kedalam IPAL, selain itu RPH Kecamatan Kaliwates baru melakukan pemeriksaan kualitas air limbah buangan IPAL sebanyak satu kali dan kurangnya perawatan terhadap IPAL, seperti misalnya tidak berfungsinya blower pada kolam aerasi dan menumpuknya limbah isi rumen di bak *grease trap* yang tidak dibersihkan secara sempurna.

Tidak tertutupnya saluran pembuangan air limbah di RPH Kecamatan Kaliwates menyebabkan penumpukan limbah cair yang bercampur padatan isi rumen, isi usus dan lemak, sehingga menyebabkan berlebihnya kandungan bahan organik pada air limbah. Kandungan bahan organik yang berlebihan dalam air limbah dapat menyebabkan bau busuk (Nadhiroh, 2014:6). Bau busuk ini muncul karena ada proses pembusukan bahan organik oleh bakteri dengan menggunakan oksigen terlarut, sehingga bakteri membutuhkan oksigen dalam jumlah yang cukup banyak untuk mendegradasi bahan buangan organik (Sulistiyorini *et al.*, 2014:71). Aktifnya bakteri-bakteri menguraikan bahan-bahan organik bersamaan dengan habisnya oksigen terkonsumsi. Oksigen terkonsumsi yang habis menyebabkan biota lain yang membutuhkan oksigen menjadi kekurangan oksigen dan biota tersebut tidak dapat hidup (Ginting, 2010:52). Kandungan zat organik dan kebutuhan oksigen yang dibutuhkan, dapat diketahui dengan melakukan pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) (Asmadi dan Suharno, 2012:11).

Padatan isi rumen, isi usus dan sisa lemak yang tidak bisa dipisahkan dari proses pengerukan akan tetap masuk dalam IPAL. Limbah isi rumen, kotoran hewan, sisa lemak dan darah dalam limbah cair dapat meningkatkan kadar TSS (Aini *et al.*, 2017:45). Total Suspended Solid (TSS) adalah padatan penyebab kekeruhan air. TSS sangat dipengaruhi oleh bahan anorganik seperti lumpur, partikel tanah dan bahan organik seperti sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang telah mati, fitoplankton, zooplankton, jamur/fungi, bakteri (Wdiya *et al.*, 2008:57).



Kotoran isi rumen dan feses yang tidak mengalami penampungan dan akibat dari proses dekomposisi bahan organik yang mengandung nitrogen menjadi penyebab adanya kandungan  $\text{NH}_3\text{-N}$  di dalam air limbah RPH (Widya *et al.*, 2008:58). Sisa lemak yang terbuang pada saat membersihkan bagian dalam rumen juga menjadi penyebab meningkatnya kadar minyak lemak (Aini *et al.*, 2017:46). Lemak dan minyak akan menyebabkan lapisan pada permukaan air sehingga membentuk selaput, selaput tersebut mengakibatkan terbatasnya oksigen masuk ke dalam air (Ginting, 2010:54). Selain BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$  dan minyak lemak, pH juga merupakan salah satu indikator kualitas air. Derajat keasaman (pH) merupakan istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme dalam air. Perubahan pH pada air limbah, baik ke arah basa maupun asam akan sangat mengganggu kehidupan ikan dan hewan air (Ginting, 2010:22)

Limbah RPH selain dapat merugikan lingkungan bila tidak diolah, juga dapat membahayakan kesehatan manusia. Limbah RPH mengandung mikroba yang berasal dari feses, urine, isi rumen, atau isi lambung, darah, daging atau lemak. Hasil penelitian Aini *et al.* (2017) terdapat bakteri *E.coli* dan *Salmonella* pada limbah cair RPH. Bakteri *E.colli* ditemukan pada air limbah RPH sapi di semua ulangan, sedangkan *Samonella* positif pada air limbah RPH sapi satu kali ulangan. *Salmonella* pada aliran limbah RPH sapi akan memberikan dampak pada pencemaran lingkungan karena air merupakan sumber penularan *Salmonella typhi* yang mempunyai patogenitas untuk menimbulkan diare, demam tifoid dan bakterimia (Syahrurachman dalam Aini *et al.*, 2017:47).

Potensi bahaya yang ditimbulkan dari air limbah RPH yang diolah kurang sempurna atau tidak menggunakan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yaitu adanya bakteri-bakteri patogen penyebab penyakit, meningkatnya kadar BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, pH dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  (Aini *et al.*, 2017). Berdasarkan permasalahan yang telah penulis jelaskan, untuk itu penulis ingin mengetahui kandungan BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH dan minyak lemak limbah cair pada



instalasi pengolahan air limbah RPH Kecamatan Kaliwates sebelum dan sesudah mengalami proses pengolahan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diambil perumusan masalah “Bagaimanakah kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates pada *inlet* dan *outlet* IPAL?”

## 1.3. Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Mendeskripsikan proses pengolahan limbah pada IPAL dan kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada *inlet* dan *outlet* IPAL.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengidentifikasi sumber-sumber limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.
- b. Mendeskripsikan proses Instalasi Pengolahan Air Limbah di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.
- c. Mendeskripsikan kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada *inlet* IPAL.
- d. Mendeskripsikan kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada *outlet* IPAL.
- e. Mendeskripsikan perubahan kandungan parameter limbah meliputi BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak dalam limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember dari *inlet* ke *outlet* IPAL.

## 1.4. Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat memberikan manfaat terhadap keilmuan Kesehatan Masyarakat terutama Kesehatan Lingkungan terkait pengolahan air limbah rumah pemotongan hewan dan kandungan BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH dan minyak lemak dalam limbah cair pada *inlet* dan *outlet* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi, tambahan ataupun masukan dalam pengembangan sistem instalasi pengolahan air limbah rumah pemotongan hewan sehingga hasil parameter kualitas air limbahnya memenuhi baku mutu air limbah sesuai ketentuan sebelum di buang ke lingkungan.

b. Bagi Masyarakat

Hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat terkait limbah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah pemotongan hewan sehingga bersedia untuk membantu menjaga lingkungan dan waspada terhadap dampak dari pembuangan limbah cair rumah pemotongan hewan.

c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan yang lebih dan menambah wawasan peneliti serta memberikan pengalaman tersendiri sebagai bekal di dunia kerja.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Limbah Cair

#### 2.1.1 Pengertian Limbah Cair

Limbah cair adalah limbah dalam wujud cair yang dihasilkan oleh kegiatan industri atau kegiatan usaha lainnya yang dibuang ke lingkungan yang diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan (Keputusan Gubernur Jawa Timur No. 45 Tahun 2002). Menurut Asmadi dan Suharno (2012:4), limbah cair (*waste water*) merupakan cairan yang dibuang dari sisa kegiatan industri, perdagangan, rumah tangga, perkantoran, maupun tempat-tempat umum lainnya yang umumnya memiliki kandungan bahan-bahan atau zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia serta kelestarian lingkungan hidup. Berdasarkan Peraturan Gubernur Provinsi Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah, yang dimaksud dengan limbah cair adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair yang dibuang ke lingkungan dan diduga dapat menurunkan kualitas lingkungan.

#### 2.1.2 Karakteristik Limbah Cair

Karakteristik air limbah dapat dibedakan berdasarkan karakteristik fisik, kimia dan biologi. Studi karakteristik limbah dilakukan untuk memahami sifat-sifat limbah cair, konsentrasi serta tingkat pencemaran yang dapat ditimbulkan terhadap lingkungan (Ginting, 2010:47).

##### a. Karakteristik fisik

Karakteristik fisik limbah cair erat kaitannya dengan estetika karena sifatnya yang mudah dilihat dan diidentifikasi secara langsung. Karakteristik fisik limbah cair meliputi :

##### 1) Padatan total (*Total Solid*)

Padatan total yaitu padatan hasil penguapan sampel limbah cair pada temperatur 103-05°C. Padatan total terdiri dari padatan tak terlarut atau padatan

terapung serta senyawa-senyawa larut dalam air (zat padat yang lolos filter kertas) dan bahan tersuspensi (zat tidak lolos saringan filter)”.

## 2) Bau

Pembusukkan air limbah dapat diketahui dengan adanya bau. Bau disebabkan oleh adanya bahan volatile, gas terlarut dan hasil samping dari pembusukan bahan organik. Bau yang dihasilkan oleh air limbah adalah gas hasil peruraian kandungan zat organik dalam air limbah, seperti hidrogen sulfida ( $H_2S$ ). Limbah cair industri berpotensi menghasilkan bau karena terdapatnya kandungan senyawa bau selama proses pengolahan limbah cair.

## 3) Temperatur

Temperatur adalah salah satu parameter penting dalam air. Temperatur pada air menentukan besarnya keberadaan spesies biologi dan tingkat aktivitasnya. Aktivitas biologi seperti pertumbuhan dan reproduksi pada temperatur yang rendah akan menjadi lebih lambat. Sebaliknya aktivitas biologi juga akan meningkat jika suhu meningkat. Suhu air limbah biasanya lebih tinggi daripada air bersih.

## 4) Kepadatan (*Density*)

Menurut Tchobanoglous (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:9) densitas dapat memberikan informasi mengenai tingkat densitas air limbah dalam bak sedimentasi maupun unit lain dalam instalasi pengolahan air limbah.

## 5) Warna

Air murni tidak memiliki warna tetapi seringkali diwarnai oleh bahan asing. Warna sejati adalah warna akibat masih adanya padatan terlarut setelah penghilangan partikel *suspended*. Warna merupakan karakteristik yang sangat mencolok pada air limbah yang umumnya disebabkan oleh zat organik dan alga.

## 6) Kekeruhan

Koloid, zat organik, jasad renik, lumpur, tanah liat dan benda terapung yang tidak segera mengendap dapat menyebabkan kekeruhan. Kekeruhan pada air limbah disebabkan karena berbagai macam *suspended solid* yang ada.

## b. Karakteristik Kimia

Bahan kimia yang terkandung dalam air limbah dapat merugikan lingkungan. Bahan organik yang terlarut dalam limbah menyebabkan habisnya oksigen dalam sungai. Limbah cair suatu industri memiliki kandungan zat kimia diantaranya :

### 1) Zat Organik

Air limbah mengandung  $\pm 75\%$  *suspended solid* (SS) dari padatan yang dapat disaring dalam bentuk zat organik. Beberapa bentuk senyawa organik dalam limbah antara lain :

#### a) Protein

Protein merupakan senyawa kimia yang tidak stabil dan kompleks. Protein sebagian larut dalam air dan sebagian lainnya tidak larut dalam air. Kandungan protein adalah karbon yang merupakan kandungan dari bahan organik. Menurut Sugiharto (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:10), bau disebabkan karena adanya protein dari hasil proses pembusukan dan penguraian.

#### b) Minyak dan Lemak

Minyak dan lemak merupakan komponen penting dalam makanan dan umumnya terdapat dalam air limbah. Lemak termasuk senyawa organik yang stabil di dalam air dan sulit diuraikan oleh mikroba. Menurut Tchobanoglous (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:10), keberadaan minyak dalam limbah cair dapat menghambat aktivitas biologi mikroba terhadap pengolahan limbah cair. Minyak dan lemak juga dapat merusak sistem perpipaan pada instalasi pengolahan air limbah.

#### c) Karbohidrat

Karbohidrat di alam terdapat secara bebas dalam bentuk pati, selulosa dan serat kayu, yang semua bentuk karohidrat tersebut dapat berada dalam air limbah. Kandungan karbohidrat adalah karbon, hidrogen dan oksigen. Karbohidrat terdiri dari enam atom karbon atau kelipatannya di dalam molekulnya.

#### d) Pestisida

Pestisida termasuk diantaranya insektisida dan herbisida saat ini telah banyak digunakan. Penggunaan pestisida yang kurang tepat dapat menyebabkan kontaminasi pada aliran air. Pestisida banyak yang bersifat toksik dan akan



terakumulasi sehingga mampu menyebabkan permasalahan tingkat rantai makanan yang tertinggi.

e) Deterjen atau Surfaktan

Deterjen merupakan golongan molekul organik yang dimanfaatkan sebagai pengganti sabun untuk pembersih agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Keberadaan detergen dalam air dapat menyebabkan buih. Buih yang berada di atas permukaan gelembung udara saat proses aerasi sifatnya relatif tetap.

Penentuan kandungan zat organik di dalam limbah cair harus diketahui baik secara kualitas maupun kuantitas. Kandungan zat organik dapat dilakukan melalui pengukuran *Chemical Oxygen Demand* (COD) dan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

(1) *Chemical Oxygen Demand* (COD)

Menurut Qasyim (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:11) indikator yang digunakan untuk mengetahui zat organik dan jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi materi organik dengan oksidasi secara kimia disebut COD. Kadar COD dalam air limbah biasanya lebih tinggi daripada kadar BOD karena senyawa kimia lebih banyak dioksidasi secara kimia daripada oksidasi secara biologi. Kadar COD yang tinggi dalam air limbah mengindikasikan tingginya derajat pencemaran pada suatu perairan.

(2) *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Kebutuhan oksigen bagi sejumlah bakteri untuk menguraikan (mengoksidasikan) semua zat-zat organik yang terlarut maupun tersuspensi dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana disebut BOD (Ginting, 2010:51). BOD<sub>5</sub> merupakan parameter yang paling umum digunakan dalam mengukur kandungan zat organik di dalam limbah cair dimana membutuhkan waktu 5 hari. Menurut Sugiharto (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:12) besarnya kadar BOD menunjukkan besarnya derajat pengotoran air limbah.

2) Zat Anorganik

Menurut Sugiharto (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:12) parameter zat anorganik dalam limbah cair antara lain sebagai berikut:



a) pH

Kadar pH yang baik adalah masih memungkinkan berlangsungnya kehidupan biologis di dalam air, pH netral (pH 7) adalah kadar pH yang baik untuk air limbah.

b) Alkalinitas

Alkalinitas atau kebasaaan air limbah diakibatkan oleh adanya hidroksida, karbonat dan bikarbonat seperti kalsium, magnesium dan natrium atau kalium.

c) Logam

Logam seperti Nikel (Ni), Mg, Fe dalam kadar yang rendah dibutuhkan oleh mikroorganisme tetapi dengan kadar yang berlebihan dapat membahayakan kehidupan mikroorganisme.

d) Gas

Gas yang sering muncul dan tidak diolah dalam air limbah antara lain : Nitrogen, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> dan CH<sub>4</sub>. Menurut Tchobanoglous (dalam Asmadi dan Suharno, 2012:13) dekomposisi zat organik dalam air limbah mengakibatkan gas-gas seperti Nitrogen, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> dan CH<sub>4</sub>

c. Karakteristik Biologi

Kandungan mikroorganisme dalam air limbah mempunyai peranan penting dalam pengolahan air limbah secara biologis, namun terdapat pula mikroorganisme yang membahayakan bagi kehidupan.

1) Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme dengan sel tunggal dan biasanya tidak berwarna. Bakteri memiliki berbagai bentuk seperti batang, bulat dan spiral. Bakteri *Eschericia coli* adalah bakteri yang dapat dijadikan indikator pencemaran kotoran manusia.

2) Jamur

Jamur selain dapat memecah materi organik, juga tidak melakukan fotosintesis, tumbuh pada daerah lembab dengan pH rendah.

3) Alga

Alga dapat menyebabkan masalah pada air, seperti timbulnya bau dan rasa yang tidak diinginkan.

### 2.1.3 Sumber Limbah Cair

Sumber limbah cair dapat berasal dari aktivitas manusia (*human sources*) dan aktivitas alam (*natural source*).

#### a. Aktivitas Manusia

Beragamnya aktivitas dan jenis kebutuhan manusia menyebabkan beragamnya limbah cair yang dihasilkan. Beberapa jenis aktivitas manusia yang menghasilkan limbah cair adalah :

- 1) Aktivitas Bidang Rumah Tangga
- 2) Aktivitas Bidang Perkantoran
- 3) Aktivitas Bidang Perdagangan
- 4) Aktivitas Bidang Perindustrian
- 5) Aktivitas Bidang Pertanian
- 6) Aktivitas Bidang Pelayanan Jasa

#### b. Aktivitas Alam

Hujan adalah aktivitas alam yang menghasilkan limbah cair yang disebut air larian (*storm water runoff*). Air hujan yang jatuh ke bumi sebagian akan meresap di dalam tanah ( $\pm 30\%$ ) dan sebagian besar lainnya ( $\pm 70\%$ ) mengalir ke permukaan tanah menuju tempat lain yang lebih rendah seperti sungai dan telaga. Air hujan yang mengalir di atas permukaan tanah akan menjadi air permukaan (*surface water*) yang dapat masuk ke saluran limbah cair rumah tangga (*sanitary sewer*) yang retak atau sambungannya kurang sempurna, sebagai air luapan (*inflow*). Air larian yang jumlahnya berlebihan sebagai akibat dari hujan yang turun dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan saluran air hujan (*storm sewer*) teraliri dalam jumlah yang melebihi kapasitas dan dapat menyebabkan terjadinya banjir. Oleh karena itu air hujan atau air larian perlu diperhitungkan dalam perencanaan sistem saluran limbah cair, agar dapat dihindari hal-hal yang tidak diinginkan dari adanya air hujan, baik bagi lingkungan maupun bagi kesehatan masyarakat.

#### 2.1.4 Dampak Limbah Cair

Air limbah dapat menimbulkan akibat yang besar dan penting terhadap lingkungan dan manusia, khususnya mengakibatkan pencemaran dan timbulnya penyakit-penyakit menular. Air limbah dapat menimbulkan pencemaran dan pengaruh terhadap kesehatan diantaranya sebagai berikut :

##### a. Pencemaran Akibat Air Limbah

###### 1) Pencemaran Mikroorganisme Dalam Air

Air sering tercemar oleh kuman penyebab penyakit pada makhluk hidup seperti bakteri, virus, protozoa dan parasit. Keberadaan kuman penyakit dalam air tersebut berasal dari buangan limbah rumah tangga, industri peternakan, rumah sakit, pertanian dan lain-lain. Pencemaran dan adanya kuman penyakit ini adalah penyebab utama terjadinya penyakit pada orang yang terinfeksi.

###### 2) Pencemaran Limbah Organik Menyebabkan Kurangnya Oksigen Terlarut

Kandungan bahan organik dalam air limbah akan mengalami degradasi dan dekomposisi oleh bakteri aerob (menggunakan oksigen dalam air), sehingga lama kelamaan oksigen yang terlarut dalam air akan berkurang. Akibat dari berkurangnya oksigen terlarut tersebut adalah hanya spesies organisme tertentu yang dapat hidup.

###### 3) Pencemaran Air Sungai dan Kebutuhan Oksigen Terlarut

Sungai di seluruh dunia menerima sejumlah aliran sedimen baik secara alamiah, buangan industri, buangan limbah rumah tangga, aliran air permukaan, daerah urban dan pertanian selama hampir setiap hari. Arus aliran air dapat mempercepat proses degradasi limbah yang memerlukan oksigen sehingga kebanyakan sungai yang tercemar dapat berubah normal kembali selama sungai tersebut tidak meluap karena banjir. Degradasi dan non degradasi pada arus sungai yang lambat tidak dapat menghilangkan pencemaran oleh limbah.

##### b. Pengaruh Air Limbah Terhadap Kesehatan dan Penyakit-Penyakit Yang Ditimbulkan oleh Air Limbah

Banyak penyakit yang dapat ditularkan melalui air limbah sehingga air limbah sangat berbahaya terhadap kesehatan manusia. Air limbah ini ada yang berfungsi sebagai media pembawa saja seperti penyakit kolera, radang usus, hepatitis

infektiosa serta skhistosomiasis. Selain sebagai pembawa penyakit didalam air limbah itu sendiri banyak terdapat bakteri patogen penyebab penyakit seperti virus, *Vibrio Kolera*, *Salmonella typhosa a* dan *Salmoella typhosa b*, *Salmonella Spp*, *Shigella Spp*, *Basillus antraksis*, *Brusella Spp*, *Mikrobakterium tuberkulosa*, *Leptospira*, *Entamoba histolika*, *Skhistosomiasis Spp*, *Taenia Spp*, *Askaris Spp* dan *Enterobius Spp*.

## 2.2 Rumah Pemotongan Hewan

### 2.2.1 Definisi Rumah Pemotongan Hewan

Rumah Pemotongan Hewan yang selanjutnya disebut RPH adalah suatu bangunan atau kompleks bangunan dengan desain dan konstruksi khusus yang memenuhi persyaratan teknis dan higienis tertentu serta digunakan sebagai tempat pemotongan hewan (Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006). Fungsi RPH adalah sebagai berikut :

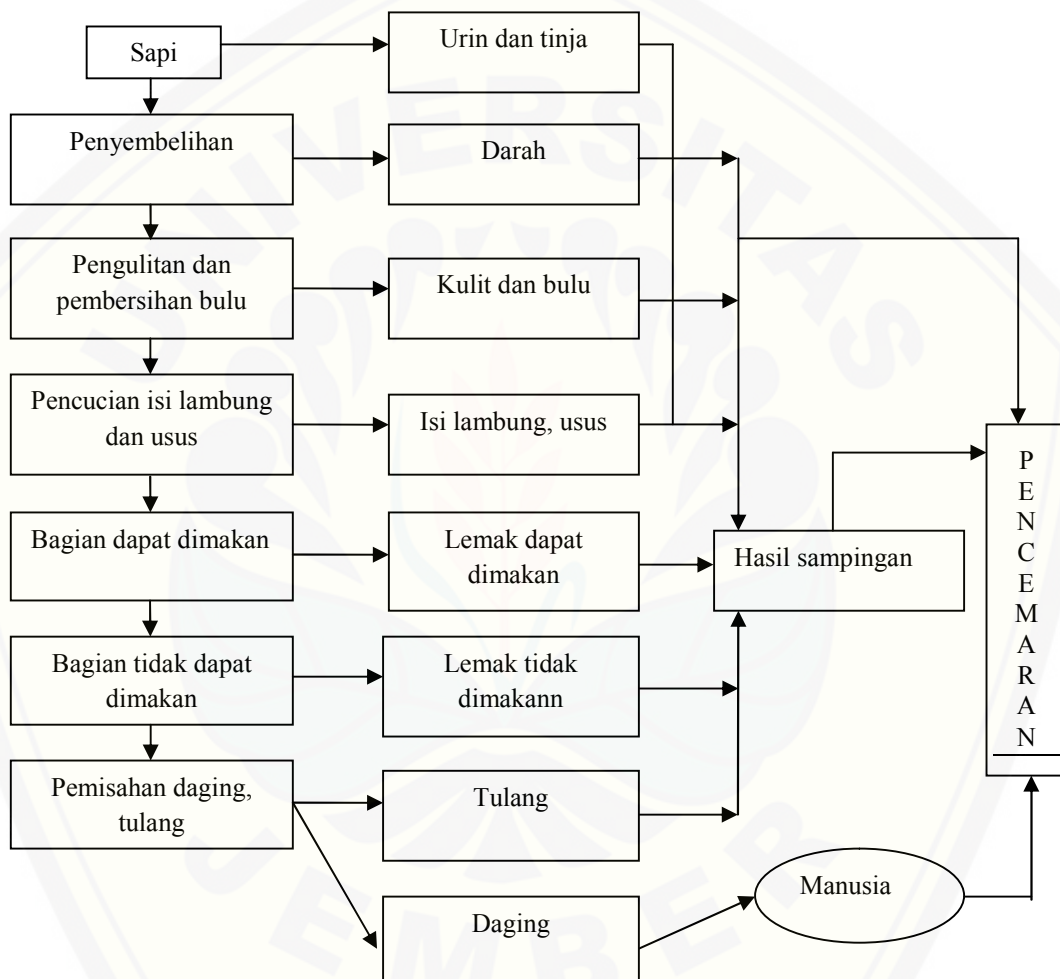
- a. Sebagai sarana pelayanan masyarakat dalam usaha penyediaan daging yang sehat dan bermutu baik
- b. Alat untuk memantau kemungkinan terjadi kasus penyakit hewan menular
- c. Sebagai sumber pendapatan daerah melalui distribusi dan biaya potong hewan (SNI 01-6159-1999).

Usaha pemotongan daging yang dilakukan oleh RPH terbagi dalam empat kelas yaitu: kelas A untuk penyediaan daging kebutuhan ekspor, Kelas B untuk penyediaan kebutuhan daging antar Propinsi Daerah Tingkat I, kelas C untuk penyediaan daging kebutuhan antar Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat I dan kelas D untuk penyediaan daging di dalam wilayah Kabupaten/Kotamadya Daerah Tingkat II yang bersangkutan.

### 2.2.2 Kegiatan di Rumah Pemotongan Hewan

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006, usaha dan/atau kegiatan Rumah Pemotongan Hewan meliputi pemotongan,

pembersihan lantai tempat pemotongan, pembersihan kandang penampung, pembersihan kandang isolasi, dan/atau pembersihan isi perut dan air sisa perendaman. Menurut Ensminger (dalam Sianipar, 2006) kegiatan rumah pemotongan hewan (RPH) meliputi penyembelihan hewan serta pemotongan bagian-bagian tubuh hewan tersebut.



Gambar 2. 1 Diagram Aktivitas Rumah Pemotongan Hewan (RPH)  
(sumber: Ensminger dalam Sianipar, 2006)

Dari diagram tersebut, dapat diketahui alur kegiatan yang terdapat pada rumah pemotongan hewan. Kegiatan yang dilakukan sebelum pemotongan adalah pemeliharaan sapi berupa pemberian makan, minum serta pembersihan kandang. Kemudian setelah itu adalah penyembelihan sapi. Kegiatan yang dilakukan setelah sapi disembelih adalah pengulitan dan pembersihan bulu. Setelah kulit



sapi selesai dikuliti langkah selanjutnya adalah pengeluaran isi rumen atau isi lambung. Pada pengeluaran isi lambung ini ada bagian yang bisa di makan seperti daging dan bagian yang tidak dapat dimakan seperti lemak. Tahap terakhir dari proses pemotongan sapi adalah pemisahan daging dari tulang sapi.

### 2.2.3 Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan (RPH)

Limbah cair dari kegiatan rumah pemotongan hewan sebagian besar berasal dari air pembersih ruang potong, air pembersih intestinal, pembersihan kandang ternak (Padmono, 2005). Limbah cair rumah pemotongan hewan memiliki konsentrasi zat organik yang relatif tinggi sehingga termasuk dalam kategori limbah industri. Limbah organik yang dihasilkan dari rumah pemotongan hewan (RPH) berupa darah, sisa lemak, tinja, isi rumen, dan usus dengan kandungan protein, lemak dan karbohidrat yang cukup tinggi. Kandungan limbah cair RPH adalah bahan organik, padatan tersuspensi, serta bahan koloid seperti lemak, protein, dan selulosa dengan konsentrasi tinggi sehingga limbah cair RPH termasuk ke dalam kategori limbah cair kompleks (D.J Batstone, dkk, 2000; Claudia E.T. Caixeta, dkk, 2002; D.I Masse, dkk, 2001; dan L.A. Nunez, dkk, 1999 dalam Budiyo *et al.*, 2007).

Darah merupakan limbah cair terbesar yang dihasilkan dari RPH. Darah dapat meningkatkan kadar *Biochemichal Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) serta padatan tersuspensi (Sianipar, 2006). Menurut Divakaran (dalam Sianipar, 2006) proses pemotongan menghasilkan darah rata-rata 7,7% dari berat sapi. Darah sapi dapat menimbulkan beban BOD sebesar 156.500mg/l, COD 218.300 mg/l, kadar air 82 % dan pH 7,3. Pengambilan kembali darah merupakan aspek penting dalam pengendalian pencemaran akibat limbah darah, oleh sebab itu sebaiknya dilakukan oleh semua industri pengolahan hewan.

Perut pertama hewan ruminansia mengandung bahan-bahan yang tidak dapat dicerna. Cara-cara pemisahan dan pembuangan isi perut akan mempengaruhi beban limbah. Bahan-bahan isi perut memiliki kandungan air



±88%, rata-rata COD 177.300 mg/L dan BOD<sub>5</sub> 50.200 mg/L. Padatan isi rumen mengandung beban polusi terbesar, ±73% COD rata-rata dan 40% BOD. Isi perut (rumen) dan usus akan meningkatkan jumlah padatan, selain itu pencucian karkas juga dapat meningkatkan kadar BOD (Sanjaya *et al.*, 1996). Beban limbah cair total pada industri pemotongan hewan dapat diturunkan dengan pemisahan bahan isi perut dari sumbernya dikombinasi dengan penanganan limbah padat dan pembuangannya (Jenie dan Rahayu, 1993:23). Selain berbagai macam limbah RPH yang disebutkan diatas, kotoran dan urin hewan juga merupakan limbah yang paling banyak ditimbulkan dari kegiatan pengumpulan (stocking) hewan sebelum dipotong.

#### 2.2.4 Karakteristik Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan

Paramater air limbah yang ditetapkan di Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya meliputi :

##### a. *Biochemical Oxygen Demand* (BOD)

Pemeriksaan BOD dalam limbah adalah pemeriksaan proses reaksi oksidasi zat-zat organik dengan oksigen dalam air yang dapat berlangsung karena terdapatnya sejumlah bakteri. BOD merupakan kebutuhan oksigen bagi sejumlah bakteri yang digunakan untuk menguraikan (mengoksidasikan) semua zat-zat organik terlarut maupun tersuspensi dalam air menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Nilai ini hanya merupakan jumlah bahan organik yang dikonsumsi bakteri. Aktifnya bakteri-bakteri menguraikan bahan-bahan organik bersamaan dengan habisnya oksigen dikonsumsi. Oksigen dikonsumsi yang habis menyebabkan biota lain yang membutuhkan oksigen menjadi kekurangan oksigen dan biota tersebut tidak dapat hidup. Angka BOD yang semakin besar berakibat pada semakin sulitnya makhluk air yang membutuhkan oksigen untuk bertahan hidup (Ginting, 2010:52).

*b. Chemical Oxygen Demand (COD)*

COD merupakan bentuk lain pengukuran terhadap kebutuhan oksigen dalam air limbah. Pengukuran ini menekankan pada kebutuhan oksigen akan kimia dimana senyawa-senyawa yang diukur merupakan bahan-bahan yang tidak dapat dipecah secara biokimia. Racun atau logam tertentu dalam limbah menyebabkan pertumbuhan bakteri akan terhalang, sehingga pengukuran BOD menjadi tidak realistis. Pemeriksaan akan lebih tepat bila menggunakan analisa COD. COD merupakan sejumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat anorganik dan organik sebagaimana dengan BOD. Pencemaran air oleh zat anorganik dapat diukur dengan angka COD (Ginting, 2010:52). Pengukuran COD dilakukan dengan membuat zat pengoksidasi  $K_2Cr_2O_7$ . Kadar BOD yang semakin dekat dengan kadar COD menunjukkan bahwa semakin sedikit bahan anorganik yang dapat dioksidasi dengan bahan kimia.

*c. Total Suspended Solid (TSS)*

Padatan tersuspensi adalah padatan penyebab kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil daripada sedimen misalnya tanah liat, bahan-bahan organik tertentu, sel-sel mikroorganisme dan sebagainya. Sumber oksigen dalam perairan diperoleh dari hasil fotosintesis phytoplankton atau tumbuhan hijau dan proses difusi dari udara, serta hasil proses kimiawi dari reaksi-reaksi oksidasi. Kekeruhan akan menghambat proses masuknya sinar matahari ke dalam perairan, sehingga hal mengakibatkan proses fotosintesis tanaman (fitoplankton) menjadi terhambat. Fotosintesis oleh tanaman akan menghasilkan gas  $O_2$  yang dibutuhkan oleh banyak organisme di lingkungan perairan (Huda, 2009).

*d. Minyak dan Lemak*

Minyak dan lemak adalah bahan organik yang bersifat tetap dan sukar diuraikan oleh bakteri. Limbah ini berat jenisnya lebih kecil daripada air, sehingga menyebabkan lapisan pada permukaan air, yang mengakibatkan terbatasnya oksigen masuk dalam air (Ginting, 2010:54). Minyak juga dapat membentuk lumpur, mengendap dan sulit diuraikan.

e.  $\text{NH}_3\text{-N}$

Amonia adalah senyawa nitrogen yang dapat menjadi  $\text{NH}_4$  pada pH rendah. Amonia didapat dari proses reduksi senyawa nitrat (denitrifikasi) atau hasil sampingan dari proses industri. Amonia dalam air buangan industri berasal dari oksidasi bahan-bahan organik yang oleh bakteri diubah menjadi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ . Amonia yang terukur di perairan alami merupakan amonia total ( $\text{NH}_3$  dan  $\text{NH}_4^+$ ). Amonia total merupakan salah satu bentuk senyawa nitrogen yang ditemukan di perairan ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan merupakan bentuk transisi dari amonia (Boyd 1990 dalam Maufilda, 2015:29). Di ekosistem perairan, amonia terdapat dalam bentuk ion terdisosiasi  $\text{NH}_4^+$  (amonium) menjadi  $\text{NH}_3$  (amonia) yang ketoksisitasnya akan semakin meningkat seiring meningkatnya pH. Kadar  $\text{NH}_3\text{-N}$  maksimum yang diperbolehkan bagi kegiatan rumah potong hewan adalah 25 mg/l.

f. Derajat keasaman (pH)

Nilai pH air yang normal adalah pH netral, yaitu antara pH 6 sampai 8, sedangkan pH air yang tercemar misalnya air limbah, berbeda-beda tergantung jenis limbahnya. Perubahan derajat keasaman pada air limbah, baik ke arah alkali (pH naik) maupun ke arah asam (pH menurun) akan sangat mengganggu kehidupan ikan dan hewan air (Ginting, 2010:22). Air buangan yang mempunyai pH rendah juga bersifat sangat korosif terhadap baja, sehingga sering menyebabkan pengkaratan pada pipa-pipa besi.

### 2.2.5 Baku Mutu Air Limbah Rumah Pemotongan Hewan (RPH)

Baku mutu air limbah bagi kegiatan RPH merupakan ukuran batas atau kadar maksimum unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah kegiatan RPH yang akan dibuang ke media lingkungan. Baku mutu air limbah bagi kegiatan RPH ditetapkan dengan tujuan:

- a. menjaga dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup;
- b. menurunkan beban pencemaran lingkungan melalui upaya pengendalian pencemaran dari kegiatan RPH.

Parameter yang digunakan dalam pengukuran kualitas air limbah berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya, berikut parameter yang harus diukur :

Tabel 2. 1 Parameter Kualitas Air Limbah RPH

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
BOD	Mg/L	100
COD	Mg/L	200
TSS	Mg/L	100
Minyak atau Lemak	Mg/L	15
NH <sub>3</sub> -N	Mg/L	25
pH	-	6-9

Sumber : Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013

### 2.3 Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

Pengendalian pencemaran yang dikenal di masyarakat adalah menggunakan instalasi pengolahan limbah. Prinsip instalasi pengolahan limbah seperti sebuah sistem pabrik dimana tersedia sejumlah *input* untuk diolah menjadi *output*. Dalam kaitannya dengan pengolahan limbah, *input* adalah limbah sebagai bahan baku kemudian *output* adalah limbah yang memenuhi syarat baku mutu.

Pengolahan limbah menggunakan berbagai metode dan jenis tingkatan sedangkan penggunaannya tergantung pada jenis limbah yang diolah. Model instalasi pengolahan limbah tergantung pada jenis parameter pencemar, volume limbah yang diolah, syarat baku yang harus dipenuhi, kondisi lingkungan dan lain-lain. Tujuan pengolahan air limbah adalah untuk memperbaiki kualitas air limbah, mengurangi BOD, COD dan partikel tercampur, menghilangkan bahan nutrisi dan komponen beracun, menghilangkan zat tersuspensi, mendekomposisi zat organik, menghilangkan mikroorganisme patogen.

Di dalam proses pengolahan air limbah khususnya yang mengandung polutan senyawa organik, teknologi yang digunakan sebagian besar menggunakan aktifitas mikro-organisme untuk menguraikan senyawa polutan organik tersebut. Proses pengolahan air limbah dengan aktifitas mikro-organisme biasa disebut dengan “Proses Biologis”. Proses pengolahan air limbah secara biologi tersebut dapat dilakukan pada kondisi aerobik (dengan udara), kondisi anaerobik (tanpa

udara) atau kombinasi anaerobik dan aerobik. Proses biologis aerobik biasanya digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban BOD yang tidak terlalu besar, sedangkan proses biologis anaerobik digunakan untuk pengolahan air limbah dengan beban BOD yang sangat tinggi.

### 2.3.1 Proses Anaerobik

Pengolahan dengan sistem anaerobik dilakukan pada kondisi tanpa kehadiran oksigen atau dengan kondisi oksigen dapat diabaikan. Menurut Vigneswaran *et al* (dalam Ginting, 2010:116) pengolahan limbah konsentrasi padatan yang tinggi pada umumnya dilakukan dengan pengolahan cara anaerobik. Proses pengolahan anaerobik terdiri dari dua sistem proses yaitu sistem proses kontak anaerobik dan sistem *fixed film* dimana kedua sistem ini banyak dicobakan pada pengolahan limbah pabrik keju di negara-negara Eropa ataupun limbah dari hasil industri pertanian yang mempunyai konsentrasi BOD tinggi.

Hasil akhir yang dominan dari proses anaerobik ialah biogas (campuran metana dan karbon dioksida), uap air serta sedikit *excess sludge*. Aplikasi terbesar sampai saat ini stabilisasi lumpur instalasi pengolahan air limbah serta pengolahan beberapa jenis air limbah industri. Proses anaerobik pada zat organik meliputi rangkaian tahap sebagai berikut : Mula-mula bahan organik dihidroksida *extra cellular enzymes* menjadi produk terlarut sehingga ukurannya dapat menembus *membrane cell*. Senyawa terlarut ini kemudian dioksidasi secara anaerobik menjadi asam lemak rantai pendek, alkohol, karbon dioksida, hidrogen dan amonia. Asam lemak rantai pendek (selain asetat) dikonversi menjadi asetat, gas hidrogen dan karbon dioksida. Langkah terakhir, methanogenesis, berasal dari reduksi karbon dioksida dari hidrogen dan asetat.



### 2.3.2 Proses Aerobik

Dalam proses aerobik, penguraian bahan organik oleh mikroorganisme dapat terjadi dengan kehadiran oksigen sebagai *electron acceptor* dalam air limbah. Proses aerobik biasanya dilakukan dengan bantuan lumpur aktif (*activated sludge*), yaitu lumpur yang banyak mengandung bakteri pengurai. Hasil akhir yang dominan dari proses ini bila konversi terjadi secara sempurna adalah karbon dioksida, uap air serta *excess sludge*. Lumpur aktif tersebut sering disebut dengan MLSS (*Mixed Liquor Suspended Solid*). Terdapat dua hal penting dalam proses ini, yakni proses pertumbuhan bakteri dan proses penambahan oksigen.

Bakteri akan berkembang biak apabila jumlah makanan didalamnya cukup tersedia, sehingga pertumbuhan bakteri dapat dipertahankan secara konsisten. Pada permulaannya bakteri berbiak secara konstan dan agak lambat pertumbuhannya karena adanya suasana baru pada air limbah tersebut, keadaan ini dikenal sebagai *lag phase*. Setelah beberapa jam berjalan maka bakteri tumbuh berlipat ganda dan fase ini dikenal sebagai fase akselerasi. Setelah tahap ini berakhir maka terdapat bakteri yang tetap dan bakteri yang terus meningkat jumlahnya. Pertumbuhannya yang dengan cepat setelah fase kedua ini disebut sebagai *log-growth phase*. Selama *log-growth phase* diperlukan banyak persediaan makanan, sehingga pada suatu saat terdapat pertemuan antara pertumbuhan bakteri yang meningkat dan penurunan jumlah makanan, yang terkandung didalamnya. Apabila tahap ini jalan terus, maka akan terjadi keadaan dimana jumlah bakteri dan makanan tidak seimbang dan keadaan ini disebut *declining growth phase*. Pada akhirnya makanan akan habis dan kematian bakteri akan meningkat terus mencapai suatu keadaan dimana jumlah bakteri yang mati dan tumbuh mulai berkembang yang dikenal sebagai *stationary phase*.

Setelah jumlah makanan habis dipergunakan, maka jumlah kematian akan lebih besar dari jumlah pertumbuhannya, maka keadaan ini disebut *endogeneous phase* dan pada saat ini bakteri menggunakan energi simpanan ATP untuk pernapasannya sampai ATP habis kemudian akan mati. Pada prakteknya terdapat 2 cara untuk menambahkan oksigen kedalam air limbah sebagai berikut :

- 1) Memasukan udara kedalam air



## 2) Memaksa air keatas untuk berkontak dengan oksigen

Memasukkan udara kedalam air limbah biasanya melalui benda *porous* atau *nozzle*. Apabila udara yang dimasukan kedalam air limbah oleh pompa tekan. Dalam penempatan *nozzle* harus juga dipertimbangkan karakter pencampuran (*mixing characteristic*) yang terjadi akibat pemasukan oksigen kedalam air limbah. Semakin baik karakter pencampuran, semakin besar kemungkinan kontak antara *activated sludger* dengan bahan organik dalam air limbah. Memaksa air keatas untuk berkontak dengan oksigen dilakukan menggunakan pemutaran baling-baling (aerator) yang diletakkan pada permukaan air limbah. Akibat dari pemutaran ini air limbah akan terangkat ke atas dan kontak langsung dengan udara sekitarnya. Biasanya bila terdapat senyawa nitrat organik, hasil akhir juga mengandung nitrat dan terjadi penurunan pH.

### 2.3.3 Proses Pengolahan Air Limbah dengan proses Biofilter Anaerob-Aerob

Seluruh air limbah dialirkan ke bak pengendap awal, untuk mengendapkan partikel lumpur, pasir dan kotoran organik tersuspensi. Air limpasan dari bak pengendap awal selanjutnya masuk ke bak pengumpul atau bak equalisasi, selanjutnya dari bak equalisasi air limbah dipompa ke bak kontraktor anaerob dengan cara aliran dari atas ke bawah dan dari bawah ke atas. Di dalam bak kontraktor anaerob tersebut diisi dengan media dari bahan plastik tipe sarang tawon. Jumlah bak kontraktor anaerob terdiri dari dua buah ruangan. Penguraian zat-zat organik yang ada dalam air limbah dilakukan oleh bakteri *anaerobic* atau *facultatif* aerobik. Air limpasan dari bak kontraktor anaerob dialirkan ke bak kontraktor aerob. Proses ini sering dinamakan aerasi kontak (*contact aeration*). Dari bak aerasi, air dialirkan ke bak pengendap akhir. Berikut adalah penjelasan dari setiap bak pada proses biofilter anaerob-aerob.

#### a. Bak *Grease Trap*

Penggunaan *grease trap* tergantung pada karakteristik fisik dari air limbah. Limbah cair dengan kuantitas lemak dan minyak yang tinggi sangat membutuhkan *grease trap*. Fungsi dari *grease trap* adalah untuk memisahkan zat-zat yang

mengapung (lemak dan minyak). Akan tetapi, zat organik biodegradasi tidak dapat diendapkan pada bangunan ini karena waktu tinggal yang sangat singkat. Dinding *baffle* berguna untuk mengurangi turbulensi dan menahan zat-zat yang mengapung pada air limbah. Menurut Gotzenberger (dalam Assidiqy, 2017:16) minyak dan lemak yang tersaring perlu dibersihkan secara manual tiap minggu. Kelebihan dari *grease trap* diantaranya adalah sederhana dan tahan lama dan membutuhkan lahan yang kecil. Sedangkan kekurangan dari *grease trap* yaitu hanya merupakan unit pre-treatment dan perlu dibersihkan secara berkala.

b. Bak Equalisasi (Tangki Aliran Rata-Rata)

Equaliasi digunakan untuk mengatasi masalah yang timbul di dalam operasional akibat perubahan aliran (aliran yang berubah-ubah dan atau turbulen) dan memperbaiki hasil pada proses berikutnya. Equaliasi adalah perendaman (pengurangan) aliran yang tidak kontinyu menjadi aliran yang mendekati konstan. Cara ini dapat diterapkan pada situasi yang berbeda, tergantung pada karakteristik sistem penampungan. Keuntungan pemakaian bak equaliasi adalah sebagai berikut : menyediakan aliran limbah yang memenuhi kebutuhan pengolahan biologi, menstabilkan pH dan meminimasi kebutuhan bahan kimia untuk netralisasi, mengurangi turbulensi aliran, untuk mengurangi konsentrasi bahan beracun yang tinggi pada pengolahan air limbah secara biologis.

Penambahan pengadukan dilakukan untuk menjamin proses equalisasi berjalan baik dan mencegah pengendapan padatan didasar bak. Bak equalisasi dapat diletakkan secara *in-line* (langsung sebagai bagian dari flow diagram) dan *off-line* (tidak langsung berada pada sistem pengolahan). Untuk menurunkan kebutuhan *mixing* dapat dilakukan dengan penambahan proses *grit removal* pada sistem pengolahan air limbah.

Pompa yang dapat dipakai dalam tangki equalisasi adalah pompa *submersible* yang dilengkapi dengan pengukur ketinggian air, sehingga pada ketinggian tertentu pompa dapat beroperasi secara otomatis. Dalam hal ini pemeliharaan dan operasionalnya menjadi lebih efektif dan efisien.

c. *Anaerobic Baffled Reactor*

*Anaerobic Baffle Reactor* (ABR) secara prinsipnya merupakan kombinasi antara *septic tanks*, *reactor moving bed*, dan *reactor up-flow anaerobic sludge blanket*. Menurut Sasse (dalam Assidiqy, 2017:17) air limbah dengan kandungan organik yang tinggi dengan persentase padatan tidak terendap yang tinggi dan rasio COD/BOD yang kecil dapat diolah secara efektif menggunakan ABR.

Menurut Hudson (dalam Assidiqy, 2017:17) ABR adalah jenis reaktor anaerob laju tinggi yang terdiri dari beberapa kompartemen bervolume sama. Antar tiap kompartemen ABR dipisahkan oleh *hanging* dan *standing baffle* secara selang-seling yang berfungsi memaksa cairan mengalir ke atas dan ke bawah pada setiap kompartemen untuk meningkatkan kontak antara air limbah dan mikroorganisme dalam selimut lumpur pada tiap dasar kompartemen.

Pada proses ABR, digunakan *baffle* untuk mengatur debit air limbah agar dapat mengalir melalui rangkaian *sludge blanket reactor*. Lumpur pada reaktor bergerak naik turun dengan lambat mengikuti debit aliran dengan mengeluarkan produksi gas. Modifikasi pada proses ABR meliputi

- 1) variasi *baffle*
- 2) *hybrid reactor* dengan menggunakan pengendapan untuk menampung lumpur balik dan
- 3) menggunakan *packing* di atas setiap *chamber* untuk menampung padatan

Perkembangan proses ABR telah lama dilakukan. Proses ABR dapat diaplikasikan pada berbagai jenis limbah dengan suhu di bawah 13°C, konsentrasi volatile solid berkisar antara 4-20 g/l dan *hydraulic retention time* antara 6-24 hari. Kelebihan menggunakan proses ABR adalah

- 1) sederhana karena tanpa menggunakan bahan material khusus, tidak membutuhkan proses pemisahan gas, tidak membutuhkan pengadukan mekanik, dan gangguan yang mungkin ditimbulkan sedikit
- 2) memungkinkan *solid retention time* (SRT) yang lama dengan *hydraulic retention time* yang rendah
- 3) tidak membutuhkan karakteristik biomassa khusus
- 4) dapat digunakan untuk mengolah berbagai macam jenis limbah

5) *shock loading* yang stabil

Sedangkan kekurangan dari penggunaan ABR adalah sebagai berikut.

- 1) Menurut Tilche dan Vieira (dalam Assidiqy, 2017:20) sulit untuk mempertahankan distribusi merata influen.
- 2) Pembatasan kecepatan *upflow* ( $V_{up}$ ) yang rendah menjadikan volume reaktor cenderung lebih besar.
- 3) Waktu start-up relatif lama.

d. Bak Aerasi

Aerasi adalah suatu bentuk perpindahan gas atau suplai oksigen yang ditransfer ke dalam air limbah dan digunakan dalam berbagai bentuk variasi operasi meliputi :

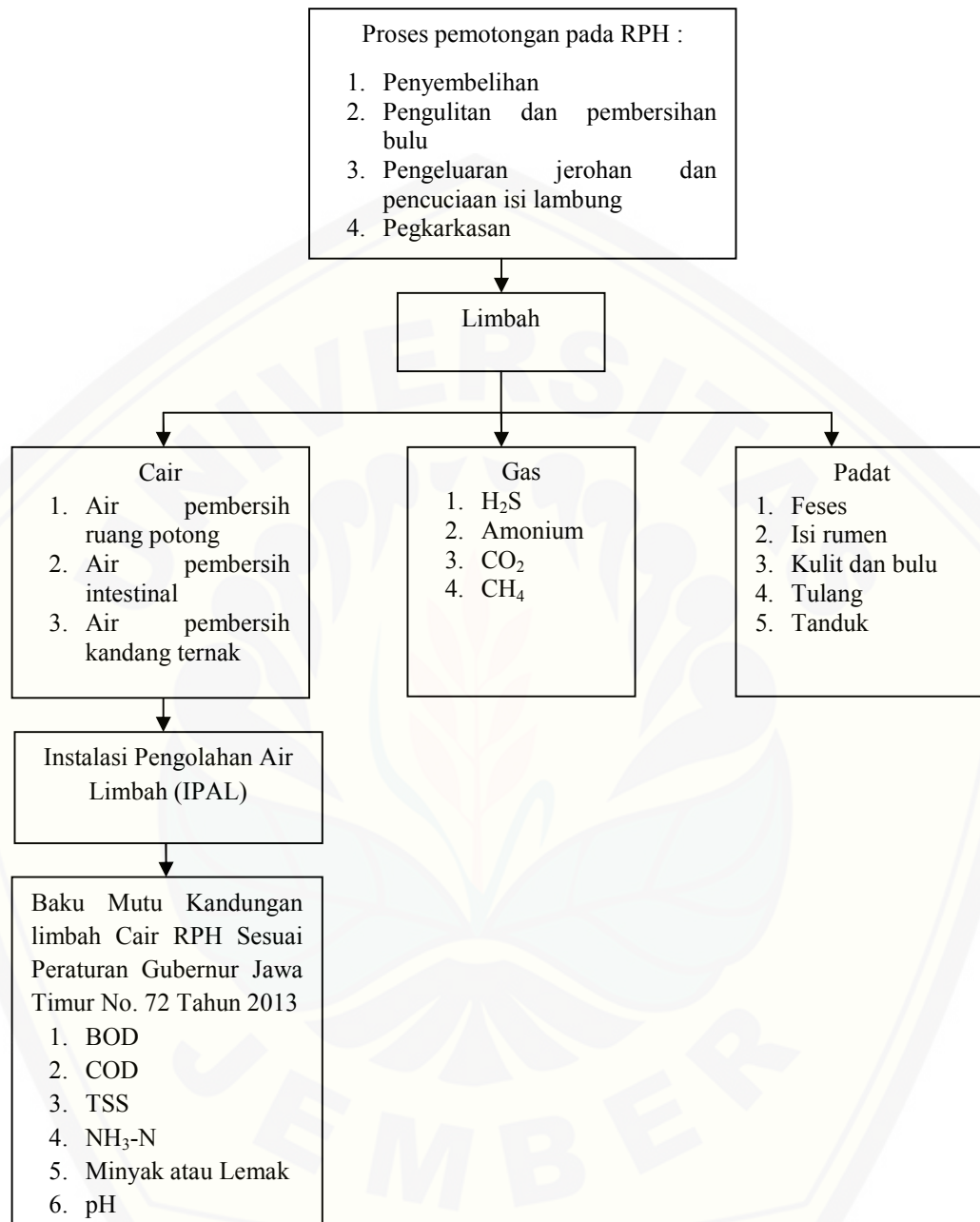
- 1) Tambahkan oksigen untuk mengoksidasi besi dan mengan terlarut
- 2) Pembuangan karbon dioksida
- 3) Pembuangan hydrogen sulfida untuk menghilangkan bau dan rasa
- 4) Pembuangan minyak yang mudah menguap dan bahan-bahan penyebab bau dan rasa serupa yang dikeluarkan oleh ganggang serta mikroorganisme serupa.

Aerasi dilaksanakan dengan cara membuat air terbuka bagi udara atau dengan memasukkan udara ke dalam air dengan alat aerasi (aerator).

e. Bak Pengendap Akhir

Di dalam bak ini lumpur aktif yang mengandung massa mikro-organisme diendapkan dan dipompa kembali ke bagian inlet bak aerasi dengan pompa sirkulasi lumpur. Sedangkan air limpasan (*over flow*) dialirkan ke bak klorinasi. Di dalam bak kontaktor klor ini air limbah dikontakkan dengan senyawa klor untuk membunuh mikro-organisme patogen. Dengan kombinasi proses anaerob dan aerob tersebut selain dapat menurunkan zat organik (BOD, COD), ammonia, deterjen, padatan tersuspensi (SS), fosfat dan lainnya.

## 2.4 Kerangka Teori

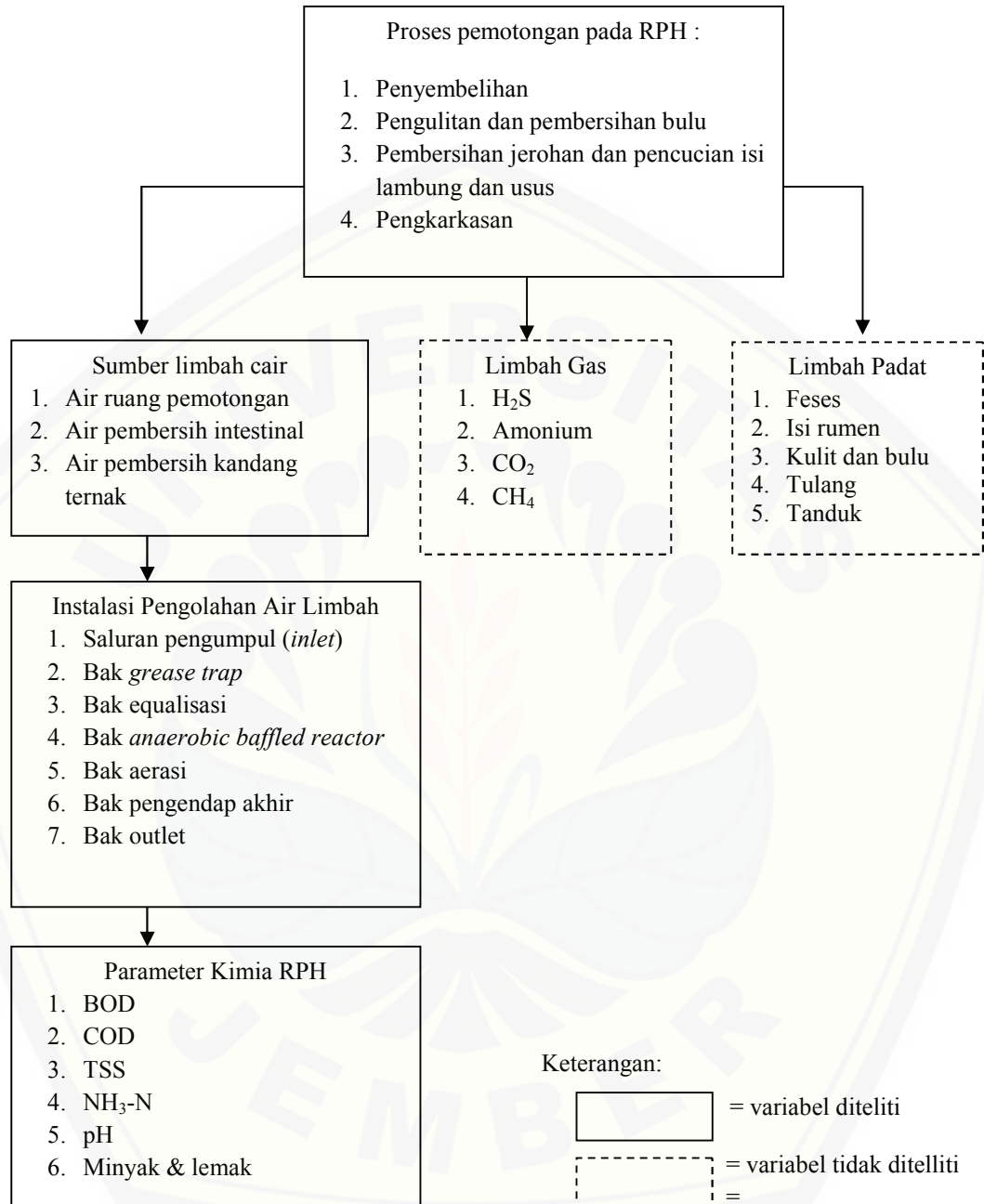


Gambar 2. 2 Kerangka Teori

Sumber : Padmono (2005), Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013, Hartono dan Surahman (2014), SOP Pemotongan Hewan Sesuai Dirjen Peternakan Departemen Pertanian



### 2.5 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 3 Kerangka Konseptual



Kegiatan pemotongan sapi di RPH Kecamatan Kaliwates terdiri dari beberapa tahapan yaitu penyembelihan, pengulitan dan pembersihan bulu, pembersihan jerohan dan pencucian isi lambung serta usus dan pengkarkasan. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan di rumah pemotongan hewan menghasilkan limbah berupa limbah padat, cair dan gas. Limbah padat sisa hasil pemotongan sapi diantaranya adalah kulit, feses, kotoran isi lambung, tulang dan tanduk. Limbah padat seperti kulit, tulang dan tanduk akan dijual kembali untuk digunakan sebagai bahan baku usaha kulit dan olahan makanan. Limbah padat berupa feses dan kotoran isi rumen dibiarkan begitu saja di atas tanah lingkungan RPH.

Limbah cair berasal dari proses pemotongan sapi dan limbah pembersihan ruang pemotongan sapi. Limbah cair di RPH Kaliwates diolah dengan pemasangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Air limbah yang telah diolah selanjutnya dibuang melalui *outlet* ke badan air penerima (sungai). Air limbah RPH memiliki parameter yang dipersyaratkan berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya. Parameter yang dipersyaratkan untuk kegiatan rumah pemotongan hewan adalah BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH dan minyak lemak.

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan pada sekumpulan objek dengan tujuan untuk melihat gambaran fenomena (termasuk kesehatan) yang terjadi dalam populasi tertentu. Survei deskriptif digunakan untuk membuat penilaian terhadap kondisi dan penyelenggaraan suatu program di masa sekarang, hasilnya dapat digunakan dalam perbaikan program tersebut (Notoatmodjo, 2012:35). Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengamatan (observasi). Penelitian pengamatan merupakan suatu prosedur yang berencana, yang meliputi melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang berhubungan dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:131). Pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengolahan air limbah dan kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak pada air limbah di *inlet* dan *outlet* IPAL rumah pemotongan hewan di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

### 3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. Pengujian sampel air limbah dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lumajang dengan parameter BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2017 – April 2018, yang diawali dengan penyusunan proposal, pengumpulan data, observasi, wawancara serta uji laboratorium.

### 3.3. Penentuan Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Penentuan Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2015:80). Populasi dalam penelitian ini adalah 11 RPH di Kabupaten Jember.

#### 3.3.2 Penentuan Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2015:81). Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka penelitian dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. Pada penelitian ini sampel adalah RPH Kecamatan Kaliwates.

#### 3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Sampel untuk pengujian kandungan BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH dan minyak lemak limbah cair pada RPH di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember adalah air limbah di dua titik yaitu *inlet* dan *outlet*. Total sampel air limbah pada penelitian ini adalah 36 sampel, dimana yang diteliti terdiri dari 6 parameter limbah (BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$ , pH dan minyak lemak) dengan 3 kali pengulangan ( sampel dari *inlet* di ambil selama 3 hari dan sampel *outlet* di ambil selama 3 hari).

Teknik pengambilan sampel air limbah menggunakan metode *grab sample*. Berdasarkan SNI 6989.59:2008, *grab sample* merupakan metode pengambilan air limbah yang dilakukan sesaat pada satu lokasi tertentu. Berdasarkan SNI 6989.59:2008 pemilihan lokasi pengambilan sampel air limbah industri harus mempertimbangkan ada atau tidaknya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)

dan sampel harus diambil pada lokasi yang telah mengalami pencampuran secara sempurna.

Pendekatan dalam menentukan waktu pengambilan sampel adalah dengan mengasumsikan saat media lingkungan yang akan diambil sampelnya cukup homogen atau kosntan sehingga sampel dapat mewakili kondisi yang disyaratkan. Proses pemotongan hewan di RPH Kecamatan Kaliwates berlangsung pada pukul 03.00-05.00 WIB. Namun, proses pembersihan ruang pemotongan dilakukan pukul 06.00-07.00 WIB dan proses pengolahan limbah dimulai pukul 07.00-10.00 WIB. Sehingga waktu pengambilan sampel adalah saat proses pengolahan limbah tersebut berlangsung.

Air limbah dalam saluran penampungan berasal saluran limbah ruang pemotongan dan kandang ternak. *Inlet* adalah sebuah saluran yang berfungsi sebagai penampung air limbah. Air limbah dalam *inlet* mengalami pengadukan secara alami yaitu mengalir dengan sendirinya. Penentuan waktu pengambilan sampel untuk saluran pengumpul (*inlet*) dilaksanakan ketika proses pengolahan limbah sudah berjalan yaitu pukul 07.00 WIB pada hari Senin, Selasa dan Rabu. Berdasarkan hasil penghitungan debit air limbah pada *inlet*, menetapkan pengambilan sampel dilakukan pada satu titik dan air limbah telah mengalami pengadukan secara alami.

*Outlet* berupa sebuah pipa yang menjadi tempat keluarnya air limbah setelah mengalami proses pengolahan pada bak terakhir yang kemudiandibuang ke badan air. Pengambilan sampel pada bak *outlet* dilaksanakan pukul 07.00 WIB pada hari Kamis, Jumat dan Sabtu. Berdasarkan hasil perhitungan debit air limbah yang menetapkan pengambilan sampel lakukan pada satu titik, maka pengambilan sampel air limbah dilakukan pada satu titik selama tiga hari .

Penentuan waktu pengambilan sampel di *inlet* dan *outlet* mempertimbangkan bahwa limbah mengalami proses pengolahan pada IPAL selama dua hari, sehingga di tetapkan bahwa 3 hari untuk pengambilan sampel di *inlet* dan 3 hari berikutnya untuk pengambilan sampel di *outlet*. Penentuan banyaknya jumlah titik sampel didasarkan pada pengukuran debit air, yaitu :

$$Q = V/t$$

Dengan :

$$Q = \text{debit air} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$V = \text{volume air} \quad (\text{liter})$$

$$t = \text{waktu} \quad (\text{s})$$

Perhitungan dilakukan secara manual menggunakan air limbah yang mengalir ditampung dalam botol plastik bervolume 1 liter. Bila debit yang dihasilkan  $<5 \text{ m}^3/\text{s}$ , pengambilan sampel air limbah dilakukan pada 1 titik di *inlet* dan *outlet* IPAL (Buku Pedoman Pengujian Praktikum FKM UNEJ, 2006). Berikut adalah hasil perhitungan debit yang telah dilakukan penulis di *inlet* IPAL diperoleh hasil sebagai berikut :

$$Q_{\text{inlet}} = V/t$$

$$= 1 \text{ liter}/24 \text{ s}$$

$$= 0,041 \text{ liter/s}$$

$$= 0,00004 \text{ m}^3/\text{s}$$

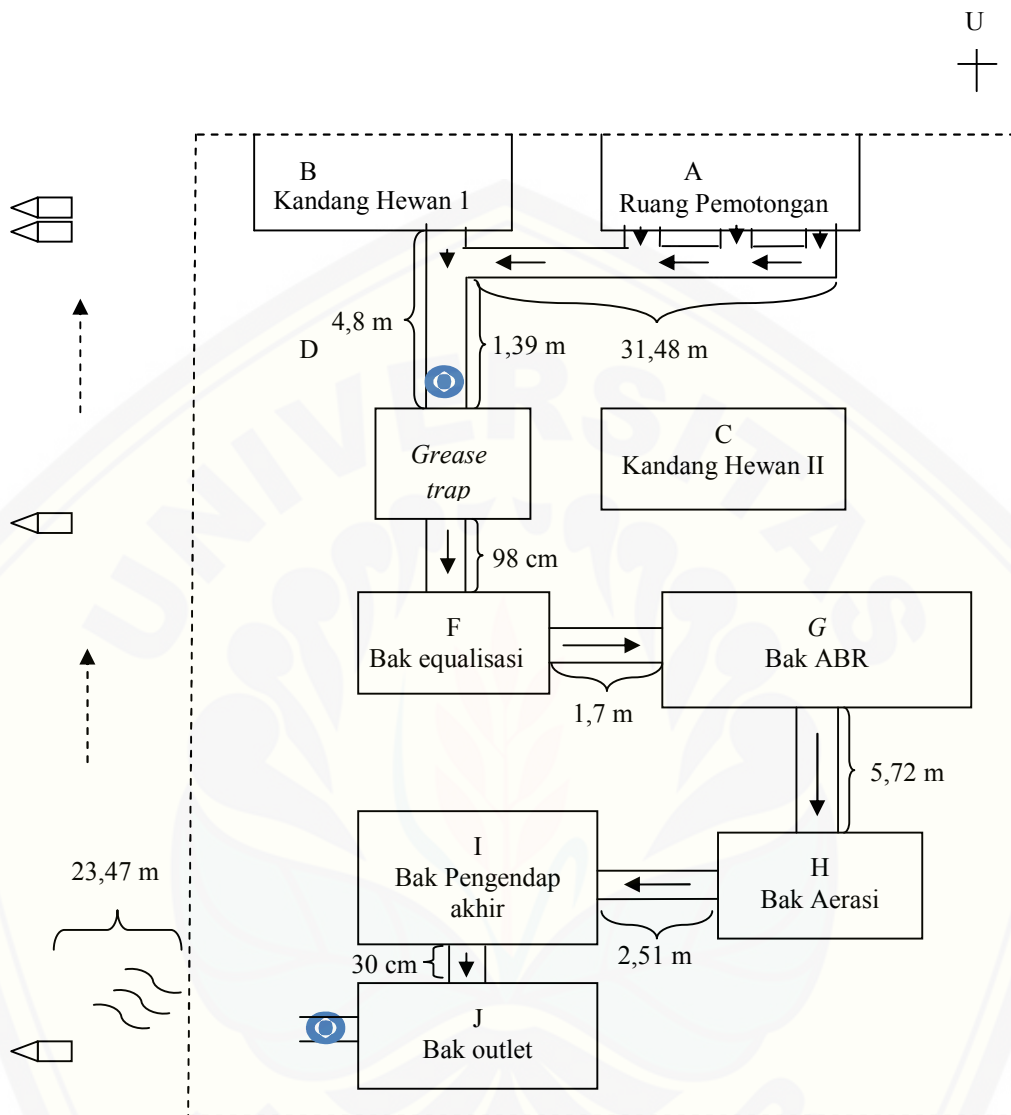
$$Q_{\text{outlet}} = V/t$$

$$= 1 \text{ liter}/11 \text{ s}$$

$$= 0,090 \text{ liter/s}$$

$$= 0,00009 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berdasarkan hasil perhitungan debit di *inlet* dan *outlet* IPAL diperoleh hasil  $<5 \text{ m}^3/\text{s}$ , sehingga pengambilan sampel cukup dilakukan satu titik baik di *inlet* dan *outlet* IPAL. Berikut denah lokasi pengambilan sampel air di *inlet* dan *outlet* pada IPAL di rumah pemotongan hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.



Gambar 3. 1 Denah RPH Kaliwates

Keterangan :

- : Titik pengambilan sampel air limbah
- : Aliran limbah
- : Aliran sungai
- : Badan air (sungai) dengan lebar 23,47 meter
- : Pagar pembatas
- : Rumah warga
- A : Ruang pemotongan

Adalah suatu bangunan tertutup dengan ukuran  $24,8 \times 12,51$  meter, yang menjadi tempat berlangsungnya proses pemotongan sapi dimana terdiri dari beberapa tahapan.



- B : Kandang hewan 1  
Adalah suatu bangunan dengan ukuran  $15,92 \times 6,06$  meter, yang merupakan tempat dimana sapi dipelihara / ditampung sebelum disembelih.
- C : Kandang hewan 2  
Adalah suatu bangunan dengan ukuran  $14,87 \times 5,62$  meter, yang merupakan tempat dimana sapi dipelihara / ditampung sebelum disembelih.
- D : *Inlet*  
Berupa saluran pengumpul yang menjadi tempat bercampurnya limbah cair sebelum memasuki bak-bak IPAL.
- E : Bak *Grease Trap*  
Berupa bak berukuran  $2,3 \times 1,45 \times 1,55$  meter yang terdiri dari sebuah bak namun dipisahkan oleh sekat dan memiliki saluran dari pipa di bagian dalamnya. *Grease Trap* merupakan bak untuk memisahkan lemak atau minyak serta untuk mengendapkan kotoran pasir, tanah atau padatan lain seperti isi rumen yang berasal dari kegiatan pematangan hewan.
- F : Bak Equalisasi  
Berupa bak yang berukuran  $2,69 \times 2,17 \times 1,56$  meter. Limpasan dari bak pemisah lemak dialirkan melalui pipa pvc ke bak equalisasi yang berfungsi sebagai bak penampungan limbah dan bak kontrol aliran. Menurut Tchobanoglous (dalam Assidiqy, 2017:16) bak equalisasi adalah suatu bak penampung air limbah yang membuat debit air limbah menjadi konstan. Pada bak equalisasi ini terdapat pompa celup (pompa *submersible*) yang akan memompa air limbah ke bak *anaerobic baffled reactor* melalui pipa distribusi.
- G : Bak *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR)  
Menurut Hudson (dalam Assidiqy, 2017:17) ABR adalah jenis reaktor anaerob laju tinggi yang terdiri dari beberapa kompartemen bervolume sama. Antar tiap kompartemen ABR dipisahkan oleh *hanging* dan *standing baffle* secara selang-seling yang berfungsi memaksa cairan mengalir ke atas dan ke bawah pada setiap kompartemen untuk meningkatkan kontak antara air limbah dan mikroorganisme dalam selimut lumpur pada tiap dasar kompartemen. *Anaerobic Baffled Reactor* berupa bak tertutup yang berukuran  $7,44 \times 2,54 \times 2,80$  meter.
- H : Bak aerasi  
Berupa bak yang berukuran  $4,72 \times 2,05 \times 2,07$  meter merupakan bak yang berfungsi untuk menguraikan kembali materi organik hasil dari reaktor anaerob menggunakan mikroorganisme aerob. Mikroorganisme aerob dalam kolam aerasi membutuhkan oksigen untuk kehidupannya, sehingga di dalam kolam aerasi ini terdapat blower untuk mensuplai oksigen.
- I : Bak pengendap akhir  
Berupa bak berukuran  $1,79 \times 2,45 \times 2,34$  meter, bak ini berfungsi untuk mengendapkan kembali limbah cair dari proses sebelumnya kemudian menuju *outlet*.
- J : *Outlet*  
Bak yang berukuran  $1,66 \times 1,58 \times 2,10$  meter berupa bak terakhir dalam proses pengolahan limbah sebelum akhirnya limbah cair di buang ke badan air.

### 3.4. Variabel dan Definisi Operasional

Variabel penelitian merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015:38). Definisi operasional adalah batasan ruang lingkup atau pengertian variabel-variabel yang diamati/diteliti (Notoatmodjo, 2012:85). Definisi operasional yang diberikan pada variabel penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Variabel dan Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran
1	Sumber limbah cair	Sumber limbah cair pada kegiatan RPH yang masuk ke saluran IPAL	Observasi dan wawancara
2	Proses pengolahan limbah cair pda IPAL	Proses pengolahan limbah cair pada instalasi pengolahan air limbah sepanjang <i>inlet</i> hingga <i>outlet</i>	Observasi dan wawancara
	a. <i>Inlet</i>	Saluran yang berfungsi menampung limbah cair sebelum mengalami pengolahan pada IPAL	Observasi dan wawancara
	b. <i>Outlet</i>	Bak yang berfungsi menampung limbah cair hasil pengolahan IPAL sebelum dibuang ke badan air	Observasi dan wawancara
3	Parameter air limbah	Unsur pencemar dalam air limbah yang berisiko menimbulkan pencemaran air jika tidak diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan	
	a. BOD	Jumlah kebutuhan oksigen dalam satuan mg/L yang dibutuhkan mikroba aerobik untuk mengoksidasi zat organik diukur sesuai SNI 6989.72:2009 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah
	b. COD	Jumlah kebutuhan oksigen kimiawi dalam satuan mg/L pada air limbah yang diukur sesuai SNI 6989.73:2009 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah
	c. TSS	Jumlah berat dalam mg/L residu dari padatan total pada air limbah yang dihitung menggunakan rumus sesuai SNI 06-6989.3-2004 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah
	d. NH <sub>3</sub> -N	Penentuan kadar amonia dengan spektrofotometer secara fenat dalam contoh air limbah rumah pemotongan hewan yang diukur sesuai SNI 06-6989.30-2005 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah
	e. pH	Indeks derajat keasaman pada air limbah rumah pemotongan hewan yang diukur sesuai SNI 06-6989.11-2004 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah
	f. Minyak dan lemak	Jumlah berat dalam mg/L lapisan pada permukaan air limbah membentuk selaput yang dihitung menggunakan rumus sesuai SNI 01-3555-1998 pada <i>inlet</i> dan <i>outlet</i>	Uji laboratorium menggunakan sampel air limbah

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air limbah dilakukan di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada jam pengolahan air limbah yaitu pukul 08.00, dimana 3 hari untuk pengambilan sampel di *inlet* dan 3 hari berikutnya untuk pengambilan sampel di *outlet*. Pengambilan sampel air limbah dilakukan sebanyak satu titik selama tiga hari yaitu Senin, Selasa, Rabu pada *inlet* IPAL dan Kamis, Jumat, Sabtu di *outlet* IPAL.

#### 3.5.2 Pemeriksaan Kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan Minyak lemak

Pengujian sampel dengan parameter BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak diuji di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lumajang. Prosedur penelitian yang meliputi alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu SNI 6989.72:2009 tentang uji BOD, SNI 6989.73:2009 tentang uji COD, SNI 06-6989.3-2004 tentang uji TSS, SNI 06-6989.30-2005 tentang uji NH<sub>3</sub>-N, SNI 06-6989.11-2004 tentang uji pH dan SNI 01-3555-1998 tentang uji minyak lemak.

### 3.6. Data dan Sumber Data

Sumber data merupakan subjek dari data yang diperoleh. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sumber data primer. Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung oleh penulis baik melalui angket, wawancara, jajak pendapat, dan lain-lain (Sugiyono, 2015:137). Data primer pada penelitian ini ialah melalui uji laboratorium, observasi dan wawancara langsung terhadap pengelola dan pekerja di rumah pemotongan hewan. Data yang digali mengenai proses pengolahan air limbah pada IPAL, perawatan IPAL dan hasil uji laboratorium mengenai kandungan parameter air limbah RPH.

### 3.7. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdapat beberapa cara, antara lain adalah penelitian kepustakaan dan penelitian lapangan

#### a. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit / kecil (Sugiyono, 2015:137). Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan proses tanya jawab dengan pengelola rumah pemotongan hewan. Wawancara dilakukan untuk mengetahui mengenai tahapan pemotongan sapi, pengolahan air limbah pemotongan sebelum di buang ke sungai dan perawatan IPAL.

#### b. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar (Sugiyono, 2015:145). Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu mengamati proses pemotongan sapi dan proses pengolahan air limbah.

#### c. Uji Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan untuk menguji sampel air limbah pada *inlet* dan *outlet* rumah pemotongan hewan kecamatan Kaliwates kabupaten Jember.

### 3.8. Teknik Penyajian dan Analisis Data

Teknik penyajian data adalah salah satu rangkaian kegiatan dalam membuat laporan hasil penelitian yang dilakukan sehingga dapat mudah dipahami, dianalisis serta ditarik kesimpulan guna memberikan gambaran yang jelas mengenai penelitian. Dalam penelitian ini, data yang didapatkan berupa hasil observasi dan wawancara tentang proses pengolahan air limbah pada IPAL dan hasil uji laboratorium kandungan BOD, COD, TSS, NH<sub>3</sub>-N, pH dan minyak lemak air limbah di *inlet* dan *outlet* RPH. Data tersebut akan dianalisa secara deskriptif

dengan memperhatikan pedoman-pedoman pemecahan masalah yang sesuai didalamnya.





## BAB 5. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terkait kandungan parameter kimia pada limbah cair di instalasi pengolahan air limbah RPH Kecamatan Kaliwates :

1. Sumber limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates sebagian besar berasal dari sisa kegiatan pemotongan. Limbah yang bersumber dari kegiatan pemotongan meliputi darah, isi rumen, isi usus dan lemak yang bercampur dengan air pembersihan ruang pemotongan.
2. Instalasi pengolahan air limbah yang digunakan di RPH Kecamatan Kaliwates dipandang dapat mengurangi kandungan pada limbah cair, namun kurang efektif. Instalasi pengolahan air limbah di RPH Kecamatan Kaliwates diawali dengan *inlet* yang merupakan saluran penampung air limbah sebelum mengalami pengolahan. Air limbah dari *inlet* akan masuk ke bak *grease trap* untuk mengurangi padatan dan lemak, namun kondisi bak *grease trap* dipenuhi banyak padatan dan penutup bak tidak digunakan sebagaimana mestinya sehingga dapat mempercepat penggumpalan padatan. Proses selanjutnya yaitu pada bak equalisasi, bak ABR dan bak aerasi untuk mengurangi kandungan bahan organik, kondisinya juga dipenuhi dengan padatan yang belum dilakukan upaya pengurasan serta tidak berfungsinya blower untuk menjaga suplai oksigen pada bak aerasi. Proses terakhir yaitu pada bak pengendap akhir untuk mengendapkan kembali padatan yang mungkin masih tersisa dan air limbah hasil pengolahan akan tertampung pada bak *outlet* sebelum akhirnya dibuang ke badan air.
3. Rata-rata hasil uji kandungan parameter limbah cair di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember pada *inlet* IPAL berada pada batas aman dari baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 kecuali parameter COD. Hal ini disebabkan karena menumpuknya padatan yang lolos dari proses pengerukan, sehingga

menyebabkan terhambatnya transfer oksigen dan berakibat pada terganggunya kinerja IPAL.

4. Rata-rata hasil uji kandungan parameter limbah cair di RPH Kaliwates Kabupaten Jember pada *outlet* IPAL berada pada batas aman dari baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013. Meskipun hasil kandungan limbah cair pada *outlet* sesuai dengan baku mutu, namun apabila tidak dilakukan upaya perbaikan seperti tidak mengalirkan isi rumen ke saluran limbah, pengurasan pada padatan untuk memperlancar transfer oksigen dan perbaikan pada blower untuk menjaga suplai oksigen maka limbah yang dihasilkan berpotensi melebihi baku mutu lingkungan, sehingga dapat mencemari lingkungan serta dapat membahayakan kesehatan masyarakat bila masyarakat menggunakan air sungai yang tercemar tersebut.
5. Rata-rata persentase kandungan parameter limbah cair di RPH Kaliwates Kabupaten Jember dari *inlet* ke *outlet* IPAL mengalami penurunan, kecuali parameter pH. Parameter pH mengalami kenaikan dari asam ringan ke basa ringan. Perubahan pH menjadi basa dikarenakan adanya aktifitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik, namun kondisi tersebut masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, dapat diambil beberapa saran untuk instansi terkait dan masyarakat dalam kaitannya kandungan parameter kimia pada limbah cair di instalasi pengolahan air limbah RPH Kecamatan Kaliwaates antara lain :

1. Bagi Dinas Terkait
  - a. Perlu dilakukan upaya pemisahan isi rumen dari ruang pemotongan oleh petugas kebersihan di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember, agar isi rumen tidak masuk ke saluran pembuangan air limbah atau masuk ke instalasi pengolahan air limbah. Hal ini dikarenakan limbah isi rumen,

kotoran hewan, sisa lemak dan darah yang masuk ke dalam IPAL dapat mengendap dalam IPAL dan menyebabkan terhambatnya transfer oksigen, sehingga berakibat pada kurang efektifnya kinerja IPAL dalam menurunkan kandungan parameter air limbah.

- b. Perlu dilakukan upaya pengerukan endapan pada bak-bak di IPAL RPH Kecamatan Kaliwates seperti bak *grease trap*, bak equalisasi dan bak *anaerobic baffled reactor* oleh petugas kebersihan di RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember, karena jika tidak dihilangkan kandungan minyak dan lemak dari padatan yang mengendap dapat menghambat transfer oksigen dalam air limbah yang nantinya mengganggu kinerja IPAL.
- c. Perlu dilakukan upaya peningkatan kedisiplinan dan kepatuhan tenaga kebersihan dalam perawatan IPAL seperti pengerukan padatan secara rutin melalui kegiatan sosialisasi oleh pengelola RPH Kecamatan Kaliwates serta dilakukan upaya monitoring dan evaluasi untuk terus memantau kinerja tenaga kebersihan dalam perawatan IPAL.
- d. Perlu dilakukan upaya perbaikan oleh dinas terkait yaitu Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Kabupaten Jember pada blower yang terdapat di bak aerasi, karena oksigen diperlukan mempertahankan kondisi aerobik dan membuat biomassa (*biomass*) aktif tetap tertinggal sehingga diperlukan pasokan oksigen secara konstan dan tepat waktu. Apabila proses pada bak aerasi ini berjalan maksimal maka kandungan amonia, sulfida, BOD dan COD mengalami penurunan sebesar 95% dan TSS sebesar 10%
- e. Perlu dilakukan upaya penutupan pada bak *grease trap* untuk mencegah penggumpalan padatan, mengingat minyak dan lemak yang dihasilkan dari limbah kegiatan RPH adalah lemak jenuh. Lemak jenuh bila kontak dengan udara akan cepat menggumpal dan mengendap, sehingga akan mempercepat terbentuknya padatan.
- f. Perlu dilakukan upaya pemantauan hasil pengolahan air limbah secara rutin yaitu enam bulan sekali oleh dinas terkait yaitu Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Kabupaten Jember dengan melakukan uji kualitas air limbah sebagai bentuk pencegahan terhadap pencemaran lingkungan dan

pengecahan terhadap bahaya kesehatan yang mungkin ditimbulkan dari penggunaan air sungai yang tercemar.

## 2. Bagi Peneliti Lain

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambah jumlah dan waktu pengambilan sampel limbah cair pada *inlet* dan *outlet* IPAL, agar dapat memberikan hasil yang representatif sehingga dapat mengetahui tingkat efektivitas IPAL RPH Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.



DAFTAR PUSTAKA

- Aini., S. Made dan K. Djoko. 2017. Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol 15 Issue 1 (2017):42-48.  
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/14708>.  
[Diakses tanggal 7 Oktober 2017]
- Ariska, N. Inti., Y. Emma dan Chandrasasi, D. 2017. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Pabrik Penyamakan Kulit Di Desa Mojopurno Kecamatan Ngariboyo Kabupaten Magetan.  
<http://pengairan.ub.ac.id/s1/wpcontent/uploads/sites/2/2017/01/Perencanaan-Instalasi-Pengolahan-Air-Limbah-Pabrik-Penyamakan-Kulit-di-Desa-Mojopurno-Kec.-Ngariboyo-Kab.-Magetan-Nawa-Inti-Ariska-135060400111014.pdf>. [Diakses tanggal 25 Mei 2017]
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Jakarta : Gosyen Publishing
- Assidiqy, A. M. 2017. Perencanaan Bangunan Instalasi Pengolahan Ait Limbah Domestik dengan Proses Anaerobic Baffled Reactor dan Anaerobic Filter Pada Hotel Bintang 5 Surabaya. *Skripsi*. Surabaya : Program Studi S-1 Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. [http://repository.its.ac.id/44069/1/3313100042\\_undergraduate\\_the\\_sis.pdf](http://repository.its.ac.id/44069/1/3313100042_undergraduate_the_sis.pdf). [Diakses tanggal 14 Desember 2017].
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2017*. Jakarta. [https://www.bps.go.id/publication/2017/12/21/4acfbaac0328ddfcf8250475/s\\_tatistik-lingkungan-hidup-indonesia-2017.html](https://www.bps.go.id/publication/2017/12/21/4acfbaac0328ddfcf8250475/s_tatistik-lingkungan-hidup-indonesia-2017.html). [Diakses tanggal 13 Oktober 2017]
- Badan Standarisasi Nasional. 1999 . *Standar Nasional Indonesia Rumah Pemotogan Hewan*. 01-6159-1999. Jakarta: BSN
- \_\_\_\_\_. 2008 . *Standar Nasional Indonesia Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah*. 6989-59-2008. Jakarta: BSN.
- Budiyono., I. N. Widiassa dan J. Seno. 2007. Pengolahan Air Limbah Dengan Kandungan Padatan Tersuspensi dan Bahan Organik Tinggi dengan Ozonasi : Studi Kasus Pada Pengolahan Air Limbah RPH. Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 15 November.



- [http://eprints.undip.ac.id/36592/1/Microsoft\\_Word\\_-\\_PL\\_Budiyono\\_IN-Widiasa\\_Seno\\_Johari\\_makalahOzonasi\\_ITS\\_1\\_.pdf](http://eprints.undip.ac.id/36592/1/Microsoft_Word_-_PL_Budiyono_IN-Widiasa_Seno_Johari_makalahOzonasi_ITS_1_.pdf). [Diakses tanggal 16 Oktober 2017]
- Cao, W dan M. Mehrab. 2011. Slaughterhouse Wastewater Treatment by Combined Anaerobic Baffled Reactor and UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Processes. *Journal Chemical Engineering Research and Design*. Vol 89. No. 1136-1143. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0263876210003643>. [Diakses tanggal 28 Juni 2018]
- Dahamsheh, A dan W. Mohammed. 2017. Evaluation and Assessment of Performance of Al-Hussein bin Talal University (AHU) Wastewater Treatment Plant. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. Vol. 4 Nomor 1. <http://science-gate.com/IJAAS/Articles/2017-4-1/12%202017-4-1-pp.84-89.pdf>. [Diakses tanggal 28 Juni 2018]
- Direstiyani, L. Caesar dan B. Arseto Yekti. 2016. Tempe Industrial Wastewater Treatment by using Combined Anaerobic Baffled Reactor and Biofilter Processes. *International Postgraduate Conference on Biotechnology*. ISBN 978-602-73103-1-5. [http://personal.its.ac.id/files/pub/5824-Arseto%20Y%20Bagastyo-TL-Arseto\\_Tempe%20Industrial%20Wastewater%20Treatment.pdf](http://personal.its.ac.id/files/pub/5824-Arseto%20Y%20Bagastyo-TL-Arseto_Tempe%20Industrial%20Wastewater%20Treatment.pdf). [Diakses tanggal 28 Juni 2018]
- Doraja. P.H, S. Maya dan Kuswyasari N.D. 2012. Biodegradasi Limbah Domestik Dengan Menggunakan Inokulum Alami Dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. Vol 1. No1. [http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/788](http://www.ejurnal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/788). [Diakses Tanggal 17Juli 2018]
- Ginting, P. 2010. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung : Yrama Widya
- Hartono., H. St. Fatma dan N. Surahman. 2014. Parameter Kualitas Limbah Padat Rumah Potong Hewan Tamangapa Kota Makasar Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Bionature*. Vol 15. Nomor 2. <http://ojs.unm.ac.id/bionature/article/viewFile/1561/625>. [Diakses tanggal 17 Oktober 2017]
- Hendriarianti, E dan K. Nieke. 2016. Evaluation of Communal Wastewater Treatment Plant Operating Anaerobic Baffled Reactor and Biofilter. *Journal Waste Technology*. Vol, 1. Nomor 1.

<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/wastech/article/download/10521/pdf>.  
[Diakses tanggal 28 Juni 2018].

Huda, T. 2009. Hubungan Antara Total Suspended Solid Dengan Turbidity Dan Dissolved Oxygen. <http://thorik.staff.uui.ac.id/2009/08/23/hubungan-antara-total-suspended-solid-dengan-turbidity-dan-dissolved-oxygen/>. [Diakses tanggal 17 Oktober 2017]

Jamila. Tanpa Tahun. Pemanfaatan Darah dari Limbah RPH. Modul Fakultas Peternakan UNHAS. <http://oldlms.unhas.ac.id/claroline/backends/download.php?url=L01vZHV5XzEyLIB1bWFuZmFhdGFuX0RhcmlFoLnBkZg%3D%3D&cidReset=true&cidReq=33911103>. [Diakses tanggal 16 April 2018]

Jenie, B. Sri Laksmi dan W. P. Rahayu. 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Yogyakarta : Kanisius

Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 45 Tahun 2002 . *Baku Mutu Limbah Cair Bagi Industri Atau Kegiatan Usaha Lainnya di Jawa Timur*. 17 Juni 2002. Surabaya

Kholifah, Z., M.D. Anita dan P. S. Rahayu. 2018. The pH and Total Suspended Solid with Poly Alumunium Chloride (PAC) and Alumunium Sulfate in Leachate. *Journal of Global Research in Public Health*. Vol 3. No 1. <http://ojs.stikesstrada.ac.id/index.php/JGRPH/article/view/49>. [Diakses Tanggal 17 Juli 2018]

Kirana, M. Artati., H. Riyanto dan Prayoga, T. B. 2017. Studi Evaluasi Dan Efektifitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Pada Rumah Potong Hewan Di Kabupaten Nganjuk. <http://pengairan.ub.ac.id/s1/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/Studi-Evaluasi-dan-Efektifitas-Air-Limbah-Pada-Rumah-Potong-Hewan-di-Kabupaten-Nganjuk-Maya-Artati-Kirana-135060401111052.pdf>. [Diakses tanggal 25 Mei 2017]

Kusuma, A. Priandika., I. Titik dan Purwono. 2017. Pengaruh Penambahan Urin Sapi Dan Molase Terhadap Kandungan C Organik Dan Nitrogen Total Dalam Pengolahan Limbah Padat Isi Rumen Rph Dengan Pengomposan Aerobik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 6. Nomor 1. <https://media.neliti.com/media/publications/192049-ID-pengaruh-penambahan-urin-sapi-dan-molase.pdf>. [Diakses tanggal 25 Mei 2017]

- Lecompte, C. D. Bustillo dan M. Mehrab. 2015. Slaughterhouse Wastewater Characteristics, Treatment, and Management in the Meat Processing Industry : A Review on Trends and Advances. *Journal of Environmental Management*. 161 (2015) 287-302. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479715301535>. [Diakses tanggal 24 Januari 2018]
- Maufilda, D. 2015. Kandungan BOD, COD, TSS, pH dan Minyak atau Lemak Pada Air Limbah di Inlet dan Outlet Industri Cold Storage Udang (Studi di PT. Panca Mitra Multi Perdana Kapongan-Situbondo). *Skripsi*. Jember : Program S-1 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/65808>. [Diakses pada 17 Oktober 2017]
- Moelyaningrum, A. D, Pujiati. R. S dan Ellyke. 2006. *Buku Pedoman Pengujian Praktikum*. FKM UNEJ
- Nadhiroh, Y. 2014. Analisis Kualitas Air Sungai Pakis Akibat Limbah Pabrik Gula Pakis Baru di Kecamatan Tayu Kabupaten Pati. *Karya Ilmiah*. Surakarta: Program S-1 Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta. [http://eprints.ums.ac.id/30684/17/NASKAH\\_PUBLIKASI\\_ILMI\\_AH.pdf](http://eprints.ums.ac.id/30684/17/NASKAH_PUBLIKASI_ILMI_AH.pdf) [Diakses pada 2 Agustus 2018]
- Nazir, M. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Ni'ma, N., W. Niniek dan Ruswahyuni. 2014. Kemampuan Apu-Apu Sebagai bioremediator Limbah Pabrik Pengolahan Hasil Perikanan (Skala Laboratorium). *Dipenegoro Journal of Maquares*. Vol 3. Nomor 4. <https://media.neliti.com/media/publications/153281-ID-none.pdf>. [Diakses tanggal 27 juni 2018]
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Padmono, D. 2005. Alternatif Pengolahan Limbah Rumah Potong Hewan-Cakung. *Jurnal Teknologi Lingkungan BPPT*. 6.(1):303-310. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JTL/article/view/335>. [Diakses tanggal 15 Oktober 2017]
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013. *Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya*. 16 Oktober 2013. Surabaya

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2006. *Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan*. 20 April 2006. Jakarta

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 72 Tahun 2013. *Baku Mutu Air Limbah Bagi Kegiatan Rumah Pemotongan Hewan*. 20 April 2006. Jakarta

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 2017. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Perternakan Daging Sapi*. Jakarta. Kementerian Pertanian. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/download/file/399-outlook-daging-sapi-2017>. [Diakses tanggal 14 April 2018]

Rono, AK. 2017. Evaluation of TSS, BOD<sub>5</sub> and TP in Sewage Effluent Receiving Sambul River. *Journal of Pollution Effect and Control*. Vol 5. Nomor 2. <https://www.omicsonline.org/open-access/evaluation-of-tss-bod5-and-tp-in-sewage-effluent-receiving-sambulriver-2375-4397-1000189.pdf>. [Diakses tanggal 28 Juni 2018].

Roseno. 2014. Pemanfaatan Darah dari Limbah RPH sebagai Pakan Tinggi Protein dalam Peningkatan Biomassa Cacing Lumbricus Rubellus. Departemen Ilmu Produksi Dan Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. <https://anzdoc.com/pemanfaatan-darah-dari-limbah-rph-sebagai-pakan-tinggi-prote.html>. [Dikases 31 Juli 2018]

Sianipar, W. S. 2006. Studi Aplikasi Produksi Bersih Pada Industri Rumah Pemotongan Hewan (RPH). *Skripsi*. Bogor : Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/32769/1/D06ws.pdf>. [Diakses tanggal 13 Oktober 2017]

\_Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta

Sulistiyorini, I., E. Muli dan Arung, A, S. 2016. Analisis Kualitas Air pada Sumber Mata Air di Kecamatan Karang dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timut. *Jurnal Hutan Tropis*. Vol 4. Nomor 1. <https://media.neliti.com/media/publications/96326-ID-analisis-kualitas-air-pada-sumber-mata-a.pdf>. [Diakses pada 2 Agustus 2018]



- Sutrisman, M. Haris., S. Endro dan Nugraha, W. D. 2016. Studi Pemanfaatan Ulat Hongkong (Meal Worm) Dalam Pengolahan Limbah Darah Sapi Menjadi Pupuk Kompos (Studi Kasus : Rumah Pemotongan Hewan dan Budidaya Hewan Potong Kota Semarang). *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol 5. Nomor 2. <https://media.neliti.com/media/publications/144585-ID-studi-pemanfaatan-ulat-hongkong-meal-wor.pdf> [Diakses tanggal 25 Mei 2017]
- TTPS (Tim Teknis Pembangunan Sanitasi). 2010. Buku Referensi Opsi Sistem dan Teknologi Sanitasi. <http://www.sanitasi.or.id/wp-content/uploads/2015/09/Referensi-Sistem-dan-Teknologi-Sanitasi-2010.pdf>. [Diakses tanggal 25 Mei 2017]
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009. *Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. 3 Oktober 2009. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140. Jakarta
- Widya, N., S. W Budiarsa dan Mahendra, M. S. 2008. Studi Pengaruh Air Limbah Pemotongan Hewan Dan Unggas Terhadap Kualitas Air Sungai Subak Pakel I Di Desa Darmasaba Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung. *Jurnal Ecotrophic*. Vol 3. Nomor 2. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/ECOTROPHIC/article/view/2506>. [Diakses tanggal 25 Mei 2017]



**LAMPIRAN****Lampiran A. Lembar Persetujuan****LEMBAR PERSETUJUAN*****(Informed Consent)***

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Alamat :

Usia :

Menyatakan persetujuan saya untuk memantu dengan menjadi informan dalam penelitian yang dilakukan oleh

Nama : Evi Dwi Atika Sari

Judul : Kandungan Limbah Cair Berdasarkan Parameter Kimia di *Inlet* dan *Outlet* Rumah Pemotongan Hewan (Studi di Rumah Pemotongan Hewan Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember

Prosedur penelitian ini tidak menimbulkan resiko atau dampak apapun terhadap saya ataupun keluarga saya. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut diatas dan saya diberi kesempatan menanyakan hal-hal yang belum jelas dan telah diberikan jawaban dengan jelas dan benar.

Dengan ini saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut sebagai subjek penelitian.

Jember April 2018

Informan

( ..... )

**Lampiran B. Lembar Wawancara****LEMBAR WAWANCARA****Karakteristik Responden**

1. Nama Lengkap :
2. Jenis Kelamin :
3. Usia :
4. Jabatan :
5. Pendidikan Terakhir :
6. Masa Kerja :

**A. Proses Pematongan**

1. Berapa banyak jumlah sapi yang di potong di RPH Kaliwates yang berasal dari kandang RPH sendiri ?
2. Apakah banyak pemilik ternak sapi yang juga menyembelih ternaknya di RPH Kaliwates ? Jika ada berapa banyak ?
3. Apa saja yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan penyembelihan pada sapi ?
4. Apa yang dimaksud dengan pemeriksaan antem mortem ?
5. Siapa yang melakukan pemeriksaan antem mortem ?
6. Apa saja tahap-tahap dalam menyembelih sapi sampai mendapatkan daging yang segar ?
7. Proses pematongan sapi menghasilkan limbah cair berupa darah, limbah pembersihan sisa lambung dan usus, limbah pencucian daging dan limbah dari pembersihan ruang pematongan, lantas bagaimana proses pengolahan limbah yang dihasilkan selama proses pematongan tersebut ?
8. Berasal dari mana air bersih yang digunakan dalam proses pembersihan limbah tersebut ?

**B. Pengolahan Limbah pada IPAL**

1. Teknik pengolahan limbah apa yang digunakan RPH Kaliwates untuk mengolah air limbahnya sebelum dibuang ke sungai ?
2. Apa saja yang perlu dipersiapkan / yang perlu dilakukan sebelum proses pengolahan limbah pada IPAL berjalan ?
3. Bagaimana kinerja proses pengolahan yang terjadi setelah air limbah dari ruang pemotongan keluar dari saluran limbah dan masuk ke IPAL ?
4. Adakah kapasitas maksimal dari setiap bak dalam IPAL tersebut ? Jika ada berapa kapasitas masing-masing setiap bak tersebut ?
5. Apa saja komponen yang terdapat pada setiap bak pada IPAL?
6. Apa fungsi dari komponen-komponen tersebut ?
7. Adakah sumber daya manusia yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan sarana/prasarana pengolahan air limbah ? Jika ada, berapa orang ? Jika tidak, mengapa ?
8. Bagaimana perawatan untuk menjaga agar IPAL selalu dalam kondisi baik ?
9. Apakah terdapat biaya operasional untuk pemeliharaan tersebut ?
10. Apakah ada standar pendidikan khusus untuk pekerja yang mengoperasikan IPAL ? Bila ada maka seperti apa ?
11. Apakah rutin dilaksanakan pengujian terhadap air limbah baik di *inlet* dan *outlet* untuk mengetahui efektifitas dari penggunaan IPAL? Jika iya, maka berapa kali dalam setahun ?

**C. Pengolahan Limbah Cair di Kandang Sapi RPH**

1. Berapa banyak sapi yang di miliki oleh RPH Kaliwates ?
2. Darimana saja sapi-sapi tersebut di datangkan ?
3. Berapakali dalam sehari sapi-sapi tersebut diberi makan?
4. Seberapa sering kandang sapi di RPH kaliwates dibersihkan ?
5. Terkait limbah urin dan kotoran yang berasal dari kandang sapi seperti sisa pakan yang bercampur dengan air maupun feses yang bercampur dengan air bagaimana pengolahan limbah-limbah tersebut ? Apakah juga masuk ke dalam proses pengolahan limbah menggunakan IPAL?

6. Jika limbah yang berasal dari kandang sapi tidak diolah dengan IPAL, maka bagaimana pengolahannya ?



## Lampiran C. Lembar Observasi

**LEMBAR OBSERVASI****A. Sumber Limbah Cair**

No	Proses	Rincian Kegiatan	Limbah yang dihasilkan	Penanganan Limbah
1	Kegiatan-kegiatan di RPH			
	a. Penyembelihan			
	b. Pengulitan dan pembersihan bulu			
	c. Pengeluaran jerohan dan pencucian isi lambung dan usus			
	d. Pengkarkasan			
	e. Pemisahan daging dengan tulang			
	f. Pembersihan ruang pemotongan			
	g. Pemeliharaan kandang sapi			



**B. Kondisi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)**

No	Proses Pengolahan	Rincian Proses Pengolahan	Kondisi IPAL
1	Saluran pengumpul		
2	Bak <i>grease trap</i>		
3	Bak equalisasi		
4	Bak <i>anaerobic baffled reactor</i>		
5	Bak aerasi		
6	Bak pengendap akhir		
7	Bak <i>outlet</i>		

## Lampiran D. Hasil Uji Laboratorium



JL. LANGSEP NO. 15  
LUMAJANG 67352

**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



TELP. (0334) 888031  
Email : dlh.lumajangkab.go.id

## LAPORAN HASIL PENGUJIAN

ASLI

## I. UMUM

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
Lokasi Pengambilan Contoh : Inlet Limbah Rumah Potong Hewan  
Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 23 April 2018 / 07.00 WIB  
Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 23 April 2018 / 09.30 WIB  
Kode/No. Lab. : ALI-051

## II. DATA KEGIATAN USAHA

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 3,456 m<sup>3</sup>/hari  
DHL pada waktu pengambilan : 820 µS/cm  
Suhu pada waktu pengambilan : 32 °C

## III. HASIL UJI

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan		
				Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	40,50	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	316,80	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	35	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	9,35	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	21	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	7,06	6.	pH	6-9

## IV. KESIMPULAN :

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
Dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium



SUNARDI, SP. MP  
NIP. 19651201198903 1 012

IMROWATI, ST.  
NIP. 19810709 201001 2 021

NURUL MAGHFIROH, ST

PERHATIAN : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas



JL. LANGSEP NO. 15  
LUMAJANG 67352

**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



TELP. (0334) 888031  
Email : dlh.lumajangkab.go.id

**LAPORAN HASIL PENGUJIAN**

**ASLI**

**I. UMUM**

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
Lokasi Pengambilan Contoh : Inlet Limbah Rumah Potong Hewan  
Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 24 April 2018 / 07.00 WIB  
Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 24 April 2018 / 09.30 WIB  
Kode/No. Lab. : ALI-052

**II. DATA KEGIATAN USAHA**

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 3,456 m<sup>3</sup>/hari  
DHL pada waktu pengambilan : 1500 μS/cm  
Suhu pada waktu pengambilan : 30,5 °C

**III. HASIL UJI**

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan		
				Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	30	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	264	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	32	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	10,05	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	17	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	6,86	6.	pH	6-9

**IV. KESIMPULAN :**

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
Dan Kesehatan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium



SUNARDI, SP. MP  
NIP. 19651201198903 1 012

IMROWATI, ST.  
NIP. 19810709 201001 2 021

NURUL MAHFIROH, ST





**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



.. LANGSEP NO. 15  
 JMAJANG 67352

TELP. (0334) 888031  
 Email : dlh.lumajangkab.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

ASLI

**UMUM**

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
 Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
 Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
 Lokasi Pengambilan Contoh : Inlet Limbah Rumah Potong Hewan  
 Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
 Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 25 April 2018 / 07.00 WIB  
 Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 25 April 2018 / 09.30 WIB  
 Kode/No. Lab. : ALI-053

**I. DATA KEGIATAN USAHA**

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 3,456 m<sup>3</sup>/hari  
 DHL pada waktu pengambilan : 700 μS/cm  
 Suhu pada waktu pengambilan : 29 °C

**II. HASIL UJI**

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	28,50	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	252	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	31	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	8,78	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	19	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	6,80	6.	pH	6-9

**V. KESIMPULAN :**

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

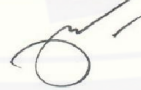
a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
 Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
 Dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
 Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium

  
 SUNARDI, S.P. MP

NIP. 19651201198903 1 012

  
 IMROWATI, L. S.

NIP. 19810709 201001 2 021

  
 NURUL MAGHFIROH, S.T.

PERHATIAN : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas



**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



JL. LANGSEP NO. 15  
LUMAJANG 67352

TELP. (0334) 888031  
Email : dlh.lumajangkab.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

ASLI

**I. UMUM**

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
 Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
 Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
 Lokasi Pengambilan Contoh : Outlet Limbah Rumah Potong Hewan  
 Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
 Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 26 April 2018 / 07.00 WIB  
 Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 26 April 2018 / 09.30 WIB  
 Kode/No. Lab. : ALI-054

**II. DATA KEGIATAN USAHA**

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 7,776 m<sup>3</sup>/hari  
 DHL pada waktu pengambilan : 1600 μS/cm  
 Suhu pada waktu pengambilan : 31 °C

**III. HASIL UJI**

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	15,50	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	219	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	18	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	4,62	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	12	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	7,28	6.	pH	6-9

**IV. KESIMPULAN** : Parameter COD melebihi baku mutu air limbah yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013.

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
Dan Kesehatan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium



IMROWATI, ST.  
NIP. 198107092010012021

NURUL MAHFIROH, ST

PERHATIAN : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas





**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



JL. LANGSEP NO. 15  
LUMAJANG 67352

TELP. (0334) 888031  
Email : dlh.lumajangkab.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

**ASLI**

**I. UMUM**

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
 Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
 Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
 Lokasi Pengambilan Contoh : Outlet Limbah Rumah Potong Hewan  
 Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
 Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 27 April 2018 / 07.00 WIB  
 Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 27 April 2018 / 09.30 WIB  
 Kode/No. Lab. : ALI-055

**II. DATA KEGIATAN USAHA**

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 7,776 m<sup>3</sup>/hari  
 DHL pada waktu pengambilan : 1550 μS/cm  
 Suhu pada waktu pengambilan : 30 °C

**III. HASIL UJI**

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	13,80	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	127	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	15	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	5,15	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	9	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	7,40	6.	pH	6-9

**IV. KESIMPULAN** : Semua parameter memenuhi baku mutu air limbah yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013.

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
Dan Kesehatan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium



SUNARDI, SP.,MP  
NIP. 196512011989031012

IMROWATI, ST.  
NIP. 198107092010012021

NURUL MAGHFIROH, ST

PERHATIAN : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas



**PEMERINTAH KABUPATEN LUMAJANG**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN**  
**LUMAJANG**



JL. LANGSEP NO. 15  
LUMAJANG 67352

TELP. (0334) 888031  
Email : dlh.lumajangkab.go.id

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

ASLI

**I. UMUM**

Nama Perusahaan : Rumah Potong Hewan Kecamatan Kaliwates  
 Alamat : Kelurahan Jember Kidul  
 Jenis Kegiatan Usaha : Rumah Potong Hewan Sapi  
 Lokasi Pengambilan Contoh : Outlet Limbah Rumah Potong Hewan  
 Petugas Pengambilan Contoh : Evi Dwi A. S  
 Tanggal/Jam Pengambilan Contoh : 28 April 2018 / 07.00 WIB  
 Tanggal/Jam Penerimaan Contoh : 28 April 2018 / 10.20 WIB  
 Kode/No. Lab. : ALI-056

**II. DATA KEGIATAN USAHA**

Debit limbah cair rata-rata selama pemantauan : 7,776 m<sup>3</sup>/hari  
 DHL pada waktu pengambilan : 1600 μS/cm  
 Suhu pada waktu pengambilan : 31 °C

**III. HASIL UJI**

Hasil Uji Laboratorium				Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya		
				Baku Mutu Limbah Cair untuk Kegiatan Rumah Potong Hewan Volume Limbah Maksimum : 1,5 m <sup>3</sup> /(ekor/hari)		
No.	Parameter	Satuan	Kadar	No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1.	BOD <sub>5</sub>	mg/L	14,05	1.	BOD <sub>5</sub>	100
2.	COD	mg/L	132	2.	COD	200
3.	TSS	mg/L	16	3.	TSS	100
4.	Minyak & Lemak	mg/L	3,75	4.	Minyak & Lemak	15
5.	NH <sub>3</sub> -N	mg/L	10	5.	NH <sub>3</sub> -N	25
6.	pH	-	7,28	6.	pH	6-9

**IV. KESIMPULAN** : Semua parameter memenuhi baku mutu air limbah yang dipersyaratkan sesuai Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013.

Mengetahui :

Lumajang, 23 Mei 2018

a.n. Kepala Dinas Lingkungan Hidup  
Kepala Bidang Pengendalian Pencemaran  
Dan Kerusakan Lingkungan Hidup

Kepala Seksi  
Pemantauan Kualitas Lingkungan

Analisis Laboratorium



SUNARZI, SP, MP  
NIP. 19651201198903 1 012

IMROWATI, ST.  
NIP. 19810709 201001 2 021

NURUL MAGHIROH, ST

PERHATIAN : Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh di atas

**Lampiran E. Lembar Dokumentasi**



Suasana Pemotongan Hewan di RPH Kaliwates



IPAL di RPH Kaliwates



Limbah cair pada saluran pembuangan limbah di RPH Kaliwates





Hasil pengerukan isi rumen, kotoran dan sisa lemak sebelum memasuki IPAL di RPH Kaliwates



Kandang penampungan hewan di RPH Kaliwates

**Lampiran F. Surat Ijin Penelitian**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
**UNIVERSITAS JEMBER**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**

Jalan Kalimatan 37 Kampus Tegal Boto Kotak Pos 159 Jember 68121  
Telepon (0331) 337878, 322995, 322996, 331743 Faksimile (0331) 322995  
Laman : www.fkm.unej.ac.id

Nomor : 1892 / UN25.1.12 / SP / 2018

Lampiran : Satu bendel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

18 APR 2018

Yth. Kepala Bakesbangpol

Kabupaten Jember

Jember

Dalam rangka menyelesaikan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember, maka kami mohon dengan hormat ijin bagi mahasiswa yang namanya tersebut di bawah ini, untuk melaksanakan penelitian :

Nama : Evi Dwi Atika Sari

NIM : 142110101074

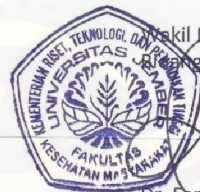
Judul penelitian : Kandungan BOD, COD, TSS, Minyak atau Lemak, NH3-N dan PH  
Limbah Cair Di Inlet dan Outlet RPH

Tempat penelitian : Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Kabupaten Jember

Lama penelitian : April – Juli 2018

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan proposal penelitian.

Atas perhatian dan perkenannya kami sampaikan terima kasih.



Wakil Dekan  
Bidang Akademik,

Dr. Farida Wahyu Ningtyias, M.Kes.  
NIP. 198010092005012002