

## **Karakterisasi Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan Pesanggaran**

**(The Characterization of Wastewater at the Pesanggaran Slaughterhouse)**

**I Wayan Suardana**

*Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Denpasar Bali*

**ABSTRACT:** This research aimed to analyze the ability of wastewater treatment to reduce the pollutant component at the wastewater that produced by slaughtered activities, so that the hazards that impacted by the activities to the community that lived surrounding the area can be monitoring. This experiment used Randomize Completely Block Design, with 5 point collected samples as block and 5 times repeatly as treatment. Result of the research at 50 meters from the end of wastewater treatment to generally sewage for the temperature parameter ( $26.40 \pm 0.42$  °C), pH ( $6.97 \pm 0.11$ ), BOD<sub>5</sub> ( $124.200 \pm 8.352$  mg/l) and COD ( $255.000 \pm 20.07$  mg/l) indicated equal with the standard. The result means the wastewater management at Pesanggaran slaughterhouse is effective to produce wastewater quality with the second standard (waste water standard for agriculture) of wastewater quality according to the Indonesian National Standard.

**Key Words :** Slaughterhouse, temperature, pH, BOD<sub>5</sub>, COD

### **Pendahuluan**

Rumah pemotongan hewan Pesanggaran yang berlokasi 5 km dari Pusat Kota Denpasar sebenarnya sudah tidak sesuai lagi dengan peraturan yang ada, yang sebaiknya berlokasi di pinggiran kota yang tidak padat penduduk (Badan Standarisasi Nasional, 1999).

RPH Pesanggaran selain menghasilkan daging untuk konsumsi masyarakat antar kabupaten di daerah Bali, juga menghasilkan produk-produk samping yang masih bisa dimanfaatkan serta limbah baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah RPH berupa darah, sisa lemak, tinja, isi rumen dan usus tergolong limbah organik karena mengandung protein, lemak dan karbohidrat yang cukup tinggi sehingga berpotensi besar mencemari lingkungan. Beberapa sifat limbah cair yang perlu diketahui antara lain volume aliran, konsentrasi organik, sifat-sifat karakteristik dan toksisitas (Jenie dan Rahayu, 1993). Lebih lanjut menurut Badan Standarisasi Nasional (1999) dijelaskan bahwa kualitas limbah cair dapat diketahui dengan cara melakukan pengukuran terhadap parameter fisik, kimia dan biologis dari air limbah. Pengukuran BOD dan COD adalah salah satu parameter pengukuran terhadap kadar organik dari limbah, disamping pengukuran terhadap suhu, pH, kandungan logam berat, tingkat cemaran bakteri dan lain-lainnya. Apabila limbah cair mempunyai COD tinggi dan BOD rendah maka

studi toksisitas mungkin diperlukan (Jenie dan Rahayu, 1993). Dengan memperhatikan perkiraan berat isi rumen menurut Mitchell (1980) untuk sapi dan kerbau sebesar  $\pm 30,50$  kg/ekor dan isi usus untuk babi 20 kg/ekor, dengan rata-rata jumlah pemotongan sapi setiap harinya berjumlah 40 ekor dan babi sebanyak 75 ekor, maka tiap hari limbah yang dihasilkan dari kegiatan pemotongan sapi/babi berupa isi rumen/usus sebesar 2720 kg dan setiap bulannya rata-rata menghasilkan limbah untuk isi rumen/usus saja sebesar 81.600 kg. Disamping itu penggunaan air untuk pembersihan RPH dari sisa darah dan limbah lainnya juga memberikan andil terhadap meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan. Menurut Thronton dan Gracey (1981), jumlah air yang digunakan didalam industri rumah pemotongan hewan adalah 10 liter /kg berat badan. Dengan rata-rata berat badan ternak yang dipotong di RPH Pesanggaran adalah 280 kg untuk sapi dan 60 kg untuk babi, maka jumlah rata-rata limbah cair yang dihasilkan yaitu 157.000 liter/hari. Sementara itu sistem pengolahan limbah cair yang ada di RPH Pesanggaran hanya berupa 3 buah bak penampungan yang terdiri dari 1 buah bak penyaringan dengan ukuran  $1 \times 1 \times 1$  m<sup>2</sup>, dan 2 buah bak pengendapan dengan ukuran masing-masing  $3 \times 3 \times 1$  m<sup>2</sup> dan pada bak pengendapan yang terakhir ditanami dengan tanaman kangkung.

Bertitik tolak dari tingginya jumlah limbah yang dihasilkan dari kegiatan pemotongan hewan di RPH

Pesanggaran dengan memperhatikan sarana pengolahan limbah yang ada serta ditunjang dengan belum adanya informasi mengenai identifikasi dan karakterisasi dari limbah yang dihasilkan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu diperolehnya data yang akurat tentang karakterisasi limbah RPH Pesanggaran sehingga dapat dijadikan acuan didalam langkah penanganan limbah selanjutnya.

## Metode Penelitian

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air limbah RPH. Alat yang diperlukan terutama dalam penelitian lapangan adalah : pH meter digital, tempat sampel air limbah, kertas label, termometer, alat tulis dan kamera.

### Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer berupa parameter fisika, kimia dan biologi dilakukan secara langsung, sedangkan data sekunder berupa informasi, peta RPH diperoleh dengan cara mencatat dari berbagai instansi terkait.

### Pengambilan dan Pemeriksaan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan masing-masing sebanyak 5 kali antara pukul 12.00-05.00 (saat dilakukan pemotongan) yaitu pada lokasi I (tempat pencampuran limbah sapi dan babi), lokasi II (bak penampungan I), lokasi III (bak penampungan II), lokasi IV (tempat keluarnya limbah ke saluran umum) dan lokasi V (50 m dari tempat keluarnya limbah ke saluran umum). Sampel diambil dengan botol gelas sebanyak 500 ml, lalu ditempatkan didalam termos es untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk analisis parameter BOD<sub>5</sub> dan COD-nya, sedangkan untuk parameter suhu dan pH dilakukan secara langsung (*insitu*).

### Parameter yang Diukur dan Metode Analisis

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah : Suhu, pH, BOD<sub>5</sub>, dan COD menurut metode Alaerts dan Santika (1984) yaitu : a. **Pengukuran Suhu.** Contoh air dituangkan kedalam labu erlenmeyer, lalu masukkan termometer dan tunggu selama 1-2 menit, baca dan catat suhunya. b. **Pengukuran pH.** Sebelum digunakan elektroda dari pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan pH standar pH 4,0 dan 7,0. Selanjutnya elektroda

dicelupkan kedalam contoh air, tunggu selama 1-2 menit, baca dan catat pHnya. c. **Pengukuran BOD<sub>5</sub>.** Terlebih dahulu dilakukan pengenceran terhadap sampel dengan 3 jenis pengenceran yaitu P=0,25; 0,125 dan 0,0625. Selanjutnya 2 botol BOD diisi dengan larutan tersebut yaitu 1 botol (R<sub>1</sub>) untuk analisa pada saat t = 0 dan yang satu lagi (R<sub>2</sub>) untuk analisa pada saat t = 5 hari. Dua botol BOD lainnya diisi dengan air pengencer serta benihnya berlaku sebagai blanko. Botol-botol BOD (sampel dan blanko) lalu disimpan dalam inkubator (suhu 20<sup>0</sup>C) selama kira-kira 1 jam. Setelah 1 jam botol tersebut dibuka sebentar lalu diisi dengan air pengencer sehingga didalam botol tertutup tidak ada gelembung udara. Separuh dari jumlah botol BOD tersebut lalu disimpan terus dalam inkubator selama 5 hari. Separuhnya dipakai untuk analisis oksigen terlarut (OT). Nilai BOD yang diperoleh dihitung dengan rumus :

$$BOD_5^{20} = \frac{(X_0 - X_5) - (B_0 - B_5)(1 - P)}{P} \text{ mg O}_2/\text{l}$$

Keterangan :

X<sub>0</sub> : Oksigen terlarut sampel pada saat t = 0

X<sub>5</sub> : Oksigen terlarut sampel pada saat t = 5

B<sub>0</sub> : Oksigen terlarut blanko pada saat t = 0

B<sub>5</sub> : Oksigen terlarut blanko pada saat t = 5

P : Derajat pengenceran

d. **Pengukuran COD.** Sampel terlebih dahulu diencerkan dengan air suling sehingga COD diperkirakan sekitar 50-800 mg/l, lalu masukkan 0,4 g HgSO<sub>4</sub> kedalam gelas erlenmeyer COD 250 ml. Masukkan 5 atau 6 batu didih lalu ditambahkan 20 ml sampel yang telah diencerkan. Tambahkan larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 0,25N sebanyak 10 ml. Siapkan 30 ml reagen asam sulfat-perak sulfat lalu pindahkan dengan dispenser sebanyak 5 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kedalam gelas COD. Kocok perlahan-lahan. Alirkan air pendingin pada kondensor dan letakkan gelas erlenmeyer COD dibawah kondensor. Tuangkan sisa reagen H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tadi sebanyak 25 ml, melalui kondensor kedalam gelas erlenmeyer COD (*gelas refluk*) dan selama ini goyangkan gelas refluk agar semua reagen dan sampel tercampur. Tempatkan kondensor dengan gelas elenmeyer (*gelas refluk*) diatas pemanas bunsen selama 2 jam. Setelah gelas refluk dingin lalu dibilas dengan air suling sebanyak 25-50 ml. Lepaskan gelas refluk dari kondensor kemudian encerkan larutan yang telah direfluk sampai volumenya menjadi 2 kali. Tambahkan 150-200 ml. Tambahkan 3-4 indikator feroin. Dikromat yang tersisa dalam dalam larutan sesudah direfluk

dititrasi dengan larutan standar fero ammonium sulfat 0,1 N sampai warna hijau biru menjadi coklat-merah. Blanko terdiri dari 20 ml air suling yang mengandung semua reagen yang ditambahkan pada larutan sampel. Refluk dengan cara yang sama. Nilai COD dihitung dengan rumus :

$$\text{COD (mg O}_2\text{/l)} = \frac{(a-b) - N \times 8000}{\text{ml sampel}}$$

Keterangan :

- a : ml FAS yang digunakan untuk titrasi blanko  
 b : ml FAS yang digunakan untuk titrasi sampel  
 N : normalitas dari larutan FAS.

### Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 5 titik pengambilan sampel sebagai blok dan ulangan 5 kali sebagai perlakuan.

$$\text{Model linier : } Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

- $Y_{ijk}$  = pengamatan perlakuan ke- i, blok ke- j  
 $\mu$  = rata-rata umum  
 $\alpha_i$  = pengaruh perlakuan ke -i  
 $\beta_j$  = pengaruh blok ke-j  
 $\epsilon_{ijk}$  = galat perlakuan ke-i dan blok ke-j

Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara blok dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. (Gaspersz, 1991; Steel and Torrie, 1995).

## Hasil dan Pembahasan

### Pengolahan Limbah RPH Pesanggaran

RPH Pesanggaran yang pada awalnya terletak jauh dari pemukiman, dengan berjalannya waktu maka perumahan-perumahan mulai bermunculan sehingga RPH Pesanggaran saat ini tidak memenuhi syarat lagi sebagaimana layaknya rumah pemotongan hewan yang seharusnya berlokasi jauh dari pemukiman penduduk.

Kegiatan pemotongan hewan dilakukan pada malam hari antara pukul 23.30 – 05.00 Wita dengan rata-rata jumlah pemotongan sapi pada saat pengambilan data sebesar 38 ekor/hari dan pemotongan babi 114 ekor/hari. Dengan jumlah pemotongan sebanyak ini, maka perkiraan jumlah limbah yang dihasilkan RPH Pesanggaran berupa isi rumen dan usus  $\pm 3439$  kg/hari.

Limbah cair yang dihasilkan RPH dikelola secara sederhana, yakni dengan cara diendapkan melalui bak-bak penampungan yang jumlahnya ha -

nya 2 buah dengan ukuran masing-masing 3 x 4 m dan pada bak penampungan yang kedua ditanami kangkung, serta 1 bak pencampuran limbah babi dan sapi dengan ukuran 2 x 1 m yang terletak sebelum 2 buah bak penampungan tadi. Gambaran bak pengolahan limbah cair RPH Pesanggaran seperti terlihat pada Gambar 1.

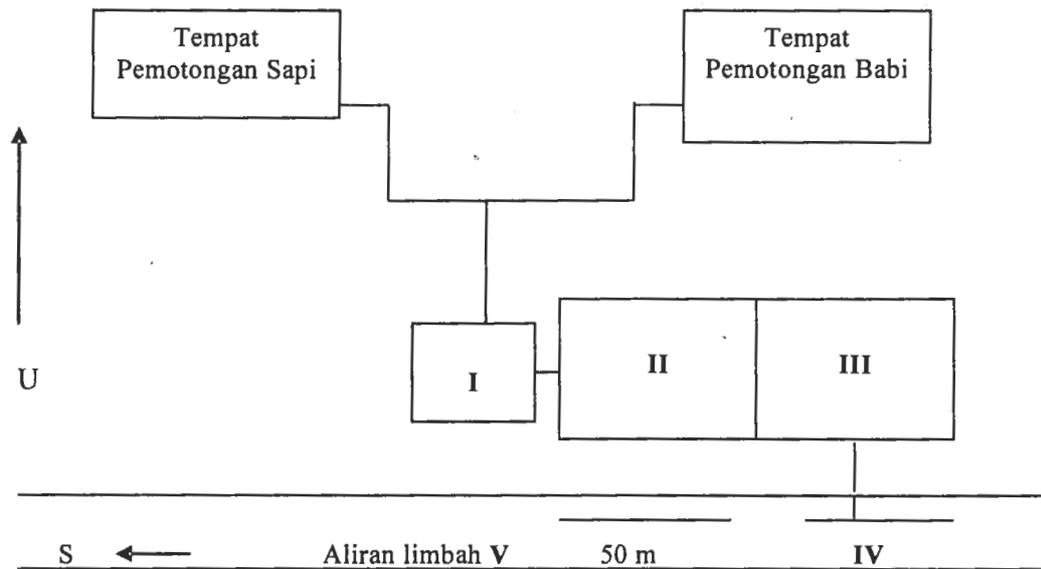
### Mutu Air Limbah

Hasil pengujian pengamatan terhadap parameter suhu, pH, nilai BOD<sub>5</sub> dan nilai COD sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran dengan uji Jarak Berganda Duncan seperti tersaji pada Tabel 1.

### Suhu Air Limbah

Dari Tabel 1 terlihat bahwa hasil pengamatan terhadap parameter suhu dari sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran pada lokasi I, II, III, IV dan V, masing-masing adalah :  $28 \pm 1,58^{\circ}\text{C}$ ,  $26,7 \pm 0,67^{\circ}\text{C}$ ,  $25,8 \pm 0,27^{\circ}\text{C}$ ,  $26,5 \pm 0,50^{\circ}\text{C}$  dan  $26,4 \pm 0,42^{\circ}\text{C}$ . Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa lokasi I berbeda secara nyata ( $P < 0,05$ ) dengan lokasi II, sedangkan lokasi II dengan lokasi IV dan lokasi V tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) namun berbeda secara nyata ( $P < 0,05$ ) dengan kelompok III. Relatif rendahnya suhu air limbah pada bak pengendapan II (lokasi III), karena pada tempat ini bak pengolahan ditanami tanaman kangkung sehingga berpengaruh terhadap penurunan suhu dibandingkan dengan ke-4 lokasi lainnya. Aneja dan Singh (1992) menyatakan bahwa penurunan suhu limbah cair terkait erat dengan kepadatan tanaman. Semakin banyak permukaan kolam/bak ditutupi oleh tanaman, akan semakin besar menghalangi pertukaran panas antara atmosfer dengan permukaan air.

Memperhatikan adanya penurunan suhu dari tempat pencampuran limbah sapi dan babi sebesar  $28 \pm 1,58^{\circ}\text{C}$  menjadi  $26,40 \pm 0,42$  pada akhir pengolahan limbah dengan jarak pengambilan 50 m dari tempat pengeluaran limbah ke saluran umum, menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran cukup efektif menurunkan suhu limbah, dan apabila dibandingkan dengan standar baku mutu limbah cair golongan II menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair, suhu limbah cair RPH Pesanggaran masih berada di bawah standar maksimal yang diperbolehkan sebesar  $40^{\circ}\text{C}$ .



Gambar 1. Denah bak pengolahan limbah cair RPH Pesanggaran dan tempat pengambilan sampel

Keterangan :

- I : Bak tempat pencampuran limbah sapi dan babi
- II : Bak pengendapan I
- III : Bak pengendapan II
- IV : Tempat keluar limbah ke saluran umum
- V : Saluran umum (50 m dari tempat pembuangan limbah ke saluran umum)

Tabel 1. Rataan dan simpang baku suhu, pH, BOD<sub>5</sub> dan COD dari berbagai tempat pengambilan sampel

Tempat Pengambilan Sampel	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	COD (mg/l)
L-I	28,00 ± 1,58 <sup>c</sup>	7,47 ± 0,22 <sup>c</sup>	221,86 ± 12,87 <sup>b</sup>	461,46 ± 247,80 <sup>b</sup>
L-II	26,70 ± 0,67 <sup>b</sup>	6,94 ± 0,14 <sup>a</sup>	156,52 ± 16,34 <sup>ab</sup>	332,52 ± 42,47 <sup>ab</sup>
L-III	25,80 ± 0,27 <sup>a</sup>	7,14 ± 0,17 <sup>b</sup>	112,88 ± 23,90 <sup>a</sup>	238,26 ± 44,71 <sup>a</sup>
L-IV	26,50 ± 0,50 <sup>ab</sup>	6,94 ± 0,10 <sup>a</sup>	133,76 ± 34,99 <sup>a</sup>	276,18 ± 67,19 <sup>a</sup>
L-V	26,40 ± 0,42 <sup>ab</sup>	6,97 ± 0,11 <sup>a</sup>	124,20 ± 8,52 <sup>a</sup>	255,00 ± 20,07 <sup>a</sup>

<sup>a,b,c</sup> Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan ada perbedaan pada P<0,05

- L-I : Bak tempat pencampuran limbah sapi dan babi
- L-II : Bak pengendapan I
- L-III : Bak pengendapan II
- L-IV : Tempat keluar limbah ke saluran umum
- L-V : Saluran umum (50 m dari tempat pembuangan limbah ke saluran umum)

**pH Air Limbah**

Hasil pengamatan terhadap parameter pH dari sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran terlihat bahwa pada lokasi I, II, III, IV dan V masing-masing adalah : 7,47 ± 0,22; 6,94 ± 0,14; 7,14 ± 0,17; 6,94 ± 0,10 dan 6,97 ± 0,11.

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH pada lokasi I berbeda secara nyata (P<0,05) dengan lokasi III, serta berbeda secara nyata (P<0,05) juga dengan lokasi V, IV dan II, sedangkan antara lokasi V, IV dan II tidak berbeda secara nyata (P>0,05). Relatif

tingginya pH air limbah pada lokasi III (bak pengendapan II) dibandingkan dengan lokasi II (bak pengendapan I), karena pada tempat ini bak pengendapan ditanami tanaman kangkung sehingga berpengaruh terhadap peningkatan pH dibandingkan dengan ke-3 tempat lainnya. Pada proses fotosintesis dari tumbuhan  $\text{CO}_2$  akan direduksi menjadi karbohidrat. Penurunan jumlah  $\text{CO}_2$  bebas dalam air limbah memiliki korelasi terhadap peningkatan pH (Effendi, 2000). Disamping itu peningkatan nilai pH ini terkait dengan adanya penguraian bahan organik protein menjadi amoniak oleh bakteri aerobik yang menghasilkan  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{NH}_3$  dengan proses kimia



(Bahan bakteri aeroborganik) (Pandia *et al.*, 1995; Effendi, 2000)

Memperhatikan adanya penurunan pH dari tempat pencampuran limbah sapi dan babi sebesar  $7,47 \pm 0,22$  menjadi  $6,97 \pm 0,11$  pada akhir pengolahan limbah dengan jarak pengambilan 50 m dari tempat pengeluaran limbah ke saluran umum, menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran cukup efektif menurunkan pH limbah, dan apabila dibandingkan dengan standar baku mutu limbah cair golongan II menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair, pH limbah cair RPH Pesanggaran masih berada pada kisaran standar yang diperbolehkan yakni berkisar pada pH 6-9.

### BOD<sub>5</sub> Air Limbah

BOD adalah banyaknya oksigen (mg/l) yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menetralkan bahan-bahan organik dalam air melalui proses oksidasi biologik secara aerobik dan anaerobik. Bahan yang terurai oleh mikroorganisme pengurai secara langsung merupakan indikator jumlah bahan organik yang terlarut dalam air limbah dan merupakan gambaran beban pencemaran dari bahan organik. (Pandia *et al.*, 1995 ; Wardana, 1995) Nilai BOD dapat digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi proses pengolahan limbah (Saeni, 1989).

Hasil pengamatan terhadap parameter BOD<sub>5</sub> dari sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran terlihat bahwa pada lokasi I, II, III, IV dan V masing-masing adalah :  $221,86 \text{ mg/l} \pm 112,87$ ,  $156,52 \text{ mg/l} \pm 16,34$ ,  $112,88 \text{ mg/l} \pm 23,90$ ,  $133,76 \text{ mg/l} \pm 34,99$  dan  $124,20 \text{ mg/l} \pm 8,35$ .

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa nilai BOD<sub>5</sub> pada lokasi I tidak

berbeda secara nyata ( $P > 0,05$ ) dengan lokasi II, juga berbeda secara nyata ( $P < 0,05$ ) dengan ke-3 lokasi lainnya. Sedangkan lokasi II dengan lokasi IV, lokasi V dan lokasi III tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Rendahnya nilai BOD<sub>5</sub> pada lokasi III (bak penampungan II yang ada tanaman kangkungnya) disebabkan karena kemampuan ganda yang dimiliki oleh tanaman (kangkung) yakni menyerap berbagai bahan organik dalam bentuk ion dan juga membebaskan oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk proses oksidasi sehingga mengakibatkan penurunan nilai BOD<sub>5</sub> (Wuhrmann 1976, dalam Sitorus, 1989).

Memperhatikan adanya penurunan BOD<sub>5</sub> dari tempat pencampuran limbah sapi dan babi sebesar  $221,86 \pm 112,87 \text{ mg/l}$  menjadi  $124,20 \pm 8,35 \text{ mg/l}$  pada akhir pengolahan limbah dengan jarak pengambilan 50 m dari tempat pengeluaran limbah ke saluran umum, menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran cukup efektif menurunkan nilai BOD<sub>5</sub> dari air limbah, dan apabila dibandingkan dengan standar baku mutu limbah cair golongan II menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair, BOD<sub>5</sub> limbah cair RPH Pesanggaran masih berada dalam kisaran standar yang diperbolehkan yakni sebesar  $150 \text{ mg/l}$  (KEPMEN 51/MENLH/10/1995).

### COD Air Limbah

COD adalah jumlah total oksigen yang dibutuhkan oleh oksidator ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) untuk mengoksidasi bahan organik didalam air menjadi gas  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  dan ion krom (Pandia *et al.*, 1995; Wardana, 1995). Pengukuran COD dalam air limbah dapat mendeteksi jumlah bahan organik di dalam air sampai 90% sehingga hasil pengukurannya akan lebih besar dari nilai BOD (Suryadiputra, 1995).

Hasil pengamatan terhadap parameter COD dari sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran terlihat bahwa pada nilai COD pada lokasi I, II, III, IV dan V masing-masing adalah :  $461,46 \pm 247,80 \text{ mg/l}$ ,  $332,52 \pm 42,47 \text{ mg/l}$ ,  $238,26 \pm 44,71 \text{ mg/l}$ ,  $276,18 \pm 67,19 \text{ mg/l}$  dan  $255,00 \pm 20,07 \text{ mg/l}$ .

Hasil Uji Jarak Berganda Duncan pada Tabel 2. menunjukkan bahwa lokasi I tidak berbeda secara nyata ( $P > 0,05$ ) dengan lokasi II, juga berbeda secara nyata ( $P < 0,05$ ) dengan ke-3 lokasi lainnya. Sedangkan lokasi II dengan lokasi IV, V dan III tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) Rendahnya nilai COD pada lokasi III (bak penampungan II yang ada tanaman kangkungnya) seperti halnya dengan nilai

BOD<sub>5</sub>, juga disebabkan karena kemampuan ganda yang dimiliki oleh tanaman (kangkung) yakni menyerap berbagai bahan organik dalam bentuk ion dan juga membebaskan oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk proses oksidasi sehingga mengakibatkan penurunan nilai COD (Wuhrmann 1976, dalam Sitorus, 1989). Apabila dibandingkan dengan nilai BOD<sub>5</sub> terlihat bahwa COD memiliki nilai lebih tinggi, hal ini karena adanya fraksi *non-biodegradable* yang tertinggal, dimana bahan yang tidak teroksidasi secara biologik baru akan teroksidasi secara kimia (Pandia *et al.*, 1995; Effendi, 2000).

Memperhatikan adanya penurunan COD dari tempat pencampuran limbah sapi dan babi sebesar  $461,46 \pm 247,80$  mg/l menjadi  $255,00 \pm 20,07$  mg/l pada akhir pengolahan limbah dengan jarak pengambilan 50 m dari tempat pengeluaran limbah ke saluran umum, menunjukkan bahwa sistem pengolahan limbah RPH Pesanggaran cukup efektif menurunkan nilai COD dari air limbah, dan apabila dibandingkan dengan standar baku mutu limbah cair golongan II menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair, COD limbah cair RPH Pesanggaran masih berada dibawah kisaran standar yang diperbolehkan yakni sebesar 300 mg/l (KEPMEN 51/MENLH/10/1995).

## Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lokasi RPH Pesanggaran saat ini sudah tidak sesuai lagi bagi peruntukannya, yang semestinya berlokasi cukup jauh dari pemukiman penduduk.

Rata-rata jumlah pemotongan yang dilakukan di RPH Pesanggaran setiap harinya adalah untuk sapi 38 ekor, dan babi 114 ekor. Atas dasar jumlah pemotongan tersebut diperkirakan RPH Pesanggaran menghasilkan limbah berupa isi rumen dan isi usus setiap harinya sekitar 3439 kg.

Dilihat dari sistem pengolahan limbahnya, dengan jumlah limbah yang dihasilkannya (3439 kg/hari), sistem pengolahan limbah yang telah dijalankan cukup memadai mengingat hasil yang diperoleh ternyata belum melampaui standar baku mutu Limbah Cair Golongan II menurut KEPMEN 51/MENLH/10/1995 dilihat dari parameter suhu, pH, BOD<sub>5</sub> dan COD pada 50 meter dari akhir pembuangan limbahnya ke saluran umum dengan nilainya masing-masing yakni pH ( $26,40^{\circ}\text{C} \pm 0,42$ ),

pH ( $6,97 \pm 0,11$ ), BOD<sub>5</sub> ( $124,20 \pm 8,35$  mg/l) dan COD ( $255,00 \pm 20,07$  mg/l).

## Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak Lembaga Penelitian Universitas Udayana yang telah mendanai proyek penelitian ini melalui dana DIK tahun anggaran 2004.

## Daftar Pustaka

- Alaerts, G., dan S.S. Santika, 1984. *Metode Penelitian Air*. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya. Indonesia. Hlm 309.
- Aneja, K.R., and K. Singh, 1992. Effect of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm ) on The Physico Chemical Environmental of Shallow Pond. *Proceeding of National Academic Sciences*. 56 (66): 357-364.
- Badan Standarisasi Nasional, 1999. SNI 01-6159-1999. SNI Rumah Pemotongan Hewan. Badan Standarisasi Nasional-BSN. Jakarta.
- Effendi, H., 2000. *Telaahan Kualitas Air*. Bagian Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. Hlm.259.
- Gaspersz, V., 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. CV Armico. Bandung. Hlm.472.
- Jenie, B.S.L. dan W.P. Rahayu, 1993. *Penanganan Limbah Industri Pangan*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm.184.
- KEP 51/MENLH/10/1995. *Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri*. Sekretariat Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Jakarta. Hlm. 253-304
- Mitchell, J.R., 1980. *Guide to Meat Inspection in the Tropics*. 2<sup>nd</sup> ed. Commonwealth Agriculturel Bureaux Farnham Royal Bucks England.
- Pandia, S., Husin A., dan Masyithah Z., 1995. *Kimia Lingkungan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 128 hal.
- Saeni, S., 1989. *Kimia Lingkungan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Ilmu Hayati. Institut Pertanian Bogor. 151 hal.
- Sitorus, H., 1989. Studi penggunaan eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (mart) solm) dalam

menurunkan kadar fenolik pada limbah industri farmasi.  
*Tesis*. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian  
Bogor. Bogor. Hlm. 16.

Steel, R.G.D., and J.H.Torrie, 1995. *Prinsip dan  
Prosedur Statistika*. PT, Gramedia Pustaka. Jakarta:  
168-266.

Thronton and J.F.Gracey, 1981. *Meat Hygiene*. 7<sup>th</sup>ed.  
Bailliere Tindall. London

Wardhana, W.A., 1995. *Dampak Pencemaran  
Lingkungan*. Andi Offset Yogyakarta. Hlm.284.