ALTERNATIF PENGOLAHAN LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN - CAKUNG (Suatu Studi Kasus)

Djoko Padmono

Peneliti di Pusat Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Abstract

Public awareness on environmental protection is getting better now. This condition has also rise in a company own by Province Governmental of DKI Jakarta Raya in the field of slaughtering cattle. This company, namely Cakung Slaughterhouse stay in Jakarta Timur is more a public services instead of a private company. On the waste and wastewater handling as the by product of all activity in Cakung Slaughterhouse, an assessment and development of handling waste and wastewater was carried out cooperation with German agricultural research institute (Bundesforschunganstaltfuerlandwirschaft – FAL) through on the job training, design and engineering of the waste and wastewater treatment plant that would be developed. The training was done by handling the waste of German slaughterhouse as a case study in Germany that has no experience in it on a Cooperation Project of Biological Waste and Wastewater treatment – BTIG Project. Fortunately, beside the technology and system on waste and wastewater handling, also getting the high awareness in condition for a healthy circumference of life need. Make this project as basic of design on waste and wastewater treatment plant of a slaughterhouse, at least on the essentials organic waste treatment mode.

Key word: waste, wastewater, slaughterhouse, anaerobic, compost.

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan daging sebagai salah satu bahan makanan makin hari makin meningkat, terutama dikota-kota besar seperti Jakarta. Kebutuhan daging untuk masyarakat Jakarta dan sekitarnya salah satunya diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH) Cakung, sebagai perusahaan daerah milik Pemerintah Propinsi DKI Jakarta-Raya. Pada kondisi normal rata-rata pemotongan mencapai 200 - 300 ekor sapi setiap hari saat ini. Sedangkan pada hari-hari besar seperti Hari Raya Fitri dan Adha, pemotongan pada hari itu bisa mencapai 600 ekor sapi. Pada masa sebelum krisis, pemotongan sehari-hari mencapai 800 ekor sapi setiap hari. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan pemotongan ternak ini (termasuk pemeliharaan ternak sementara sebelum di potong) rata –rata mencapai 40 ton limbah padat meliputi rumput sisa pakan kotoran sapi dan instrumen sedangkan limbah cair dipotong) rata-rata mencapai 40 ton limbah padat meliputi rumput sisa pakan, kotoran sapi dan isi rumen sedangkan limbah cair kurang lebih 300 m^3 setiap hari. Pengkajian penanganan limbah RPH dilakukan di Jerman dengan alasan bahwa negara tersebut mempunyai peraturan yang ketat
Terhadap limbah yang dihasilkan. Dengan peraturan ini tidak hanya karkas (badan ternak), tetapi juga komponen-komponen seperti darah, rambut, bulu, kulit, tanduk, kuku, tulang, dan wool harus dibuang ke lembaga khusus penanganan bangkai. Pada kenyataannya tidak semua bahan-bahan tersebut benar-benar bisa disisihkan secara sempurna, sebagian tetap akan terbuang melalui saluran limbah bersama dengan limbah seluruh proses pemotongan hewan. Pada saluran tersebut, bahan-bahan yang terbawa, disaring dengan saringan kasar seperti lemak, isi rumen dan intestinal serta kotoran sapi adalah bahan yang mendapat perhatian khusus terhadap pemotongan ternak yang tidak boleh masuk ke saluran limbah kota yang ada.

Nilai spesifik bahan yang perlu, telah diamati untuk limbah cair dan padat selama proses pemotongan dan proses pengolahan daging serta limbah padat yang tersaring pada proses pemisahan fisik limbah cair.

Pola penanganan dan pembuangan dalam kerangka kerja pengolahan limbah padat dan cair, kombinasi proses dan prinsip-prinsip alternatif ditampilkan disini, perhatian khusus diberikan pada konsep baru bahwa proses pendegradasian bahan organik telah dikaji dengan sukses dengan beberapa bahan baku tetapi belum di standarisasikan untuk rumah potong hewan.

2. PRODUKSI LIMBAH

2.1. Gambaran Limbah Cair dan Sisa Padatan

Limbah padat dan cair yang terjadi di dalam suatu Rumah Potong Hewan (RPH) Cakung ditunjukan dalam suatu tabel yang disederhanakan, sebagai
"Aliran Bahan". Aliran limbah yang dihasilkan dari kandang ternak, ruang potong, ruang pembersihan intenstine dan tempat pembersihan lainnya ditunjukan secara umum berkaitan dengan jumlah dan komposisi dalam Tabel 1.
Kendaraan pembawa ternak yang datang dari luar daerah, tidak mendapatkan perlakuan khusus dalam hal kebersihannya. Karena letaknya berdampingan dengan kandang ternak maka sebaran limbah padat (berupa sisa pakan dan kotoran ternak) ikut dibersihkan setiap hari bersamaan dengan pembersihan kandang.
Sedangkan secara umum dapat dikatakan bahwa di RPH Cakung, seluruh komponen badan ternak sudah tertampung. Bisa dikatakan sangat sedikit limbah yang dihasilkan dari proses pemotongan ternak di RPH Cakung ini. Mulai dari daging (karkas), kepala, ekor, potongan kaki, sampai tulang dan darah sudah termanfaatkan. Yang benar-benar terbuang adalah ceceran darah, serpihan tulang hasil pembersihan kepala, isi rumen dan isi intestinal serta ceceran potongan lemak.

2.2. Limbah Cair Keseluruhan

Limbah cair yang dihasilkan dari rumah potong hewan sebagian besar dihasilkan dari air pembersih ruang potong, air pembersih intenstinal, pembersihan kandang ternak. Jumlah limbah cair spesifik dan beban pencemaran dikaitkan dengan ternak yang dipotong sulit diperhitungkan. Hal ini disebabkan karena pemakaian air pembersih tidak menggunakan sistem keran pengatur, sehingga air mengalir sepanjang waktu pemotongan tanpa terkendali. Demikian juga pemakaian air di ruang pembersih intenstinal, tidak terkendali karena air mengalir sepanjang proses pemotongan tanpa keran.
Beban pencemaran terbesar didapatkan dari ceceran darah (walaupun pada kenyataannya, darah ditampung oleh pengumpul dengan menggunakan drum pengumpul secara manual) lebih kurang 3 – 5 liter darah tercecer sepanjang ruang pemotongan sampai memasuki ruang penggantungan. Isi rumen dibuka ditempat khusus kemudian di tembakkan ke penampung isi rumen dengan "Blow-gun", sehingga ceceran isi rumen sangat sedikit, sedangkan isi intestine dan intestinal mucus seluruhnya dibuang ke saluran air limbah.
Beban padatan dan padatan tersuspensi pada limbah cair RPH secara keseluruhan dapat dicirikan, khususnya oleh partikel padat yang didapat dari isi rumen dan isi intestinal dengan kemampuan degradasi yang rendah, disamping adanya unsur karbohidrat seperti glukosa atau selulosa. Adapun jumlah dan komposisi limbah dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah dan Komposisi Limbah Padat Rumah Pemotongan Hewan

Bahan	Jumlah (per ekor sapi)	Parameter	Nilai
Sisa-pakan	5 – 7 kg/ternak	C/N Ratio	± 30
Kotoran sapi	7.5 – 10 kg	TTS TVS Nitrogen Potasium Phosphat	15 - 21 %; 77 – 85 % TTS 7,91 mg/kg 5,9 mg/kg 24.61 mg/kg
Darah	Total : 15 – 20 lt/ekor Tercecer : 5 lt/ekor	COD TTS TVS Protein Lemak Asam organik Nitrogen NH_4 –N	375 000 mg/lt 18 - 20 % ; 96 % TTS 680 – 790 gr/kg TTS < 50 gr/kg TTS 80 mg/lt 30 gr/kg 2 gr/kg

Bahan	Jumlah (per ekor sapi)	Parameter	Nilai
Isi Rumen	25 – 35 kg/ekor	TTS TVS C/N ratio Protein Lemak Serat kasar Nitrogen Phosporus Potasium Kalsium Sodium Magnesium	11 - 13 %; 80 – 85 % TTS 17 - 21 105 - 173 gr /kg 15 - 31 gr/kg 256 – 391 gr/kg 20 - 22 gr/kg 5 - 6 gr /kg 4 - 5 gr/kg 6 - 8 gr/kg 9 - 15 gr/kg 0.8 - 1 gr/kg
Isi intestinal & intes-tinal mucus [a]	10 – 15 kg/ekor	COD	2500 - 3000 mg/lt
Limbah cair total	300 - 400 m^3 /hari	COD Lemak Serat kasar Nitrogen Phosphat Amonium Endapan padat Serat kasar Nitrogen Phosphate	3500 – 7500 mg/lt 5 gr/kg 2.04 gr/kg 0,2 gr/kg 0.03gr /kg 0.18gr/kg 5 - 10 ml/lt (Imhoff) 10 - 27 gr/lt 1.10 gr/kg 0.24 gr/kg 0.069gr /kg
Penyaringan (1 mm)	13 – 15 gr/lt	TTS TVS	10 - 20 % 80 - 85 % TTS
Isi Rumen fasa cair	0,5 - 0,6 m^3/m^3 isi rumen	COD	5.500 – 7000 mg/lt

Baller et al (1982)

Karena limbah cair RPH, secara prinsip mengandung bahan-bahan penyebab penyakit, maka perlu mendapat perhatian tertentu dalam hal adanya epidemiologis (Boehm, 1990a). Terutama pada daerah dengan temperatur tinggi, limbah cair menunjukan kecenderungan kuat terjadinya dekomposisi mikrobial dan hal ini baik untuk pertumbuhan kuman penyakit. Dalam pertimbangan penggunaan proses aerobik maupun anaerobik, perlu diperhatikan kehadiran disinfectans dan bahan pencuci (sabun) dalam limbah cair.

2.3. Darah

Setiap proses pemotongan seekor sapi, petugas khusus penampung darah telah siap menempatkan drum-drum penampung darah dengan ukuran lebih kurang 20 liter. Mulai dari proses penggantungan sapi sampai saat pembedahan sapi, petugas mengikuti dan menampung terus tumpahan darah tersebut. Darah yang tidak tertampung adalah semburan pertama pada saat pemotongan ternak, lebih kurang terbuang 5 liter. Darah yang tertampung tersebut akan diolah lebih lanjut sebagai campuran pakan ternak (ikan, bebek dll)

2.4. Isi Rumen dan Intestinal

Rumen dan bagian perutan lainnya dibersihkan dalam ruang khusus pembersih perutan dan tidak ada bagian yang dibuang, kecuali ceceran yang tidak sempat terambil dan terbawa masuk ke saluran limbah.

Rumen, setelah dikeluarkan dari tubuh sapi disalurkan lewat jalur khusus memasuki ruang khusus pembersih perutan. Diruangan ini rumen dibelah, dan isinya dimasukan kedalam bejana khusus dan ditambahkan air untuk kemudian ditembakkan ke penampung isi rumen dengan “Blow Gun”.

Sebagian besar kandungan isi rumen adalah bahan lignoselulasa (seperti rumput, merang dll) dan bahan pencerna meragi (digestive ferments). Isi rumen yang tidak terolah harus dikatagorikan sebagai bahan yang mengandung epidemiologis. Rumen, walaupun didapatkan dari ternak yang sehat, ditemukan

pula mengandung beberapa jenis salmonela sebagai bakteri, virus dan parasit (mis. cacing) dalam jumlah yang mendekati titik bahaya dari pandangan epidemiologis (Zimmermenn & Eggersgluess, 1986)

2.5. Pemisahan Isi Rumen Padat dan Air yang Terkandung dengan Screw Pres.

Sampai saat ini, tidak dilakukan perlakuan khusus pada isi rumen. Dalam penampung khusus, isi rumen mengapung diatas air pembawa. Setiap pagi air yang terdapat dalam penampung isi rumen tersebut, dipindahkan secara grafitasi kedalam truk tangki air, untuk digunakan sebagai air penggelontor saluran-saluran air limbah di kandang yang kurang lancar akibat terhambat sisa pakan dan kotoran sapi yang ikut masuk kedalam saluran air limbah.

Untuk pemanfaatan selanjutnya perlu dilakukan pengepresan isi rumen untuk memisahkan air yang terkandung dalam isi rumen, mengembalikan air tersebut kedalam saluran air limbah dan meningkatkan kandungan padatan agar memenuhi spesifikasi yang diinginkan dalam proses selanjutnya. Dengan dilakukannya pengepresan pada isi rumen maka distribusi komponen dalam bahanpun akan berubah dari pada kondisi sebelum diolah. Konsentrasi mineral dan nutrient dalam padatan dengan meningkatnya presentasi bahan kering (TTS).

Nitrogen dalam air press sebagian besar dalam bentuk ikatan organik. Zimmermann dan Eggersgluess (1986) mengasumsikan bahwa amonium, nitrat dan nitrit dalam air pres dapat diabaikan.

Tabel 2. Situasi serta Jumlah dan Komposisi Limbah Padat dan Cair RPH Cakung.

Bahan	Satuan	Nilai	
		2001	Aug-Dec 2002
Kandang			
Dalam kandang	[-/hari]	1200	807
Pemotongan di jalur [1)]	[-/d]	300	64
Pemotongan tradisional [2)]	[-/d]	0	125
Limbah cair			
Jumlah	[m^3/d]	134	161 [3)]
COD dissolved	[mg O_2/l]	6700	2626 [4)]
Kotoran sapi			
dry matter content	[%]	35	28.6
bulk density	[t/m³]	0.30	0.53
specific amount	[kg/cattle]	12.2	15.0
specific volume	[m³/cattle]	0.041	0.028
amount total	[t/d]	14.6	12.1
volume total	[m³/d]	48.8	22.8
Isi rumen			
dry matter content	[%]	25	
bulk density	[t/m³]	0.5	
specific amount	[kg/cattle]	14.5	
specific volume	[m³/cattle]	0.029	
amount total	[t/d]	4.4	
volume total	[m³/d]	8.8	
Screw press			
Jumlah total	[t/d]	2.0	

volume total	[m^3/d]	1.4	
Limbah padat			
Jumlah total	[t/d]	21.0	12.1[5)]
volume total	[m^3/d]	42.0	22.8[5)]
Sludge	[t/d]	8-10	8-10
Compost			
dry matter content	[%]	40-50	48
bulk density	[t/m³]	0.45	0.58
amount total	[t/d]	5.3	2.4
volume total	[m^3/d]	11.8	4.2

1) Pemotongan utama (jalur)
2) Pemotongan traditional
3) Dari 15 Oktober s/d 12 Desember 2003
4) 11/29/02: 2397 mg O_2/l, 12/02/02: 2855 mg O_2/l
5) Hanya kotoran sapi

3. PENANGANAN AIR LIMBAH

3.1. Kombinasi Proses dan Rantai Utama Pengolahan dan Pengurangan Limbah Padat dan Cair.

Selain menunjukan aliran utama bahan dari proses pemotongan, ruang pembersihan dan kegiatan dalam kandang, rantai utama pengolahan limbah dihasilkan dari kombinasi beberapa proses penanganan limbah. Garis pembatas antara aliran limbah padat dan cair dari seluruh proses di RPH dengan pengolahan limbah yang direncanakan akan terlihat jelas karena sampai saat ini tidak ada perlakuan khusus yang dilakukan dalam penanganan limbah cair dan padat. Sehingga dengan mengarahkan seluruh saluran limbah cair yang ada menuju suatu saluran limbah cair utama, maka seluruh limbah cair akan memasuki daerah pengolahan limbah pada suatu garis batas yang nyata. Demikian juga limbah padat, dengan mengalihkan pembuangan sisa pakan dan kotoran sapi dari tempat pembuangan akhir dalam area RPH ke arah proses pengolahan limbah padat.

Pada lajur pembuangan limbah, rencana pengolahan awal limbah (cair dan padat) rumah potong hewan (RPH) melalui pencernaan anaerobik menimbulkan pemikiran bahwa langkah pemisahan limbah padat dan cair belum diperlukan sebelum pengolahan lanjut yang juga akan dikenakan terhadap limbah padat dan cair RPH.

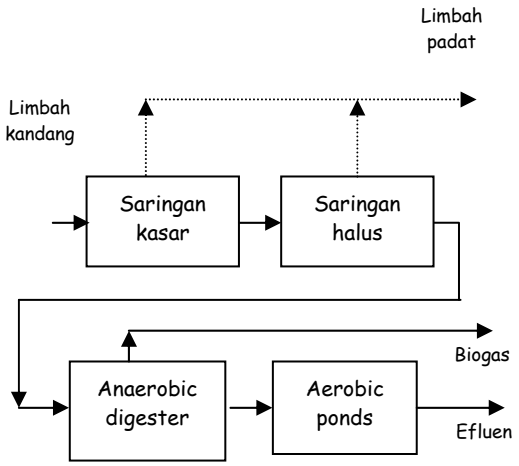
3.2. Pembersihan Limbah Cair Secara Anaerobik.

Pemilihan alternatif terbaik - melalui pembayaran terhadap limbah cair yang dibuang atau untuk membersihkan (secara parsial) limbah cair telah di kemukakan pada beberapa perusahaan industri daging setiap pertemuan yang membahas peraturan yang perlu di amandemen. Penggunaan teknik anaerobik memberikan suatu penyelesaian dari sisi limbah cair RPH, karena ditinjau dari jumlah komposisi dan konsentrasi pencemarannya, sangat sesuai untuk mengolahnya secara anaerobik yang dapat banyak menurunkan tingkat pencemaran tinggi dalam air limbahnya.
Keuntungan lain dengan pengolahan anaerobik dari limbah RPH meliputi:

- Pengurangan konsentrasi pencemar dalam air limbah
- Produksi lumpur lebih rendah
- Lumpur keluaran proses stabil secara biologis
- Emisi tanpa bau
- Produksi energi gas yang dapat dimanfaatkan dalam RPH sebagai substitusi energi konvensional.

Walaupun keuntungan ini telah disebarkan dan didokumentasikan dalam beberapa publikasi (Martin 1990), penemuan penggunaan teknik ini dilapangan pada skala

industri belum pernah dilakukan di Indonesia dan hanya dilaksanakan di Amerika dan Eropa (Tritt, 1990). Pada awalnya, saran yang diberikan adalah penggunaan "activated sludge process", dalam pengembangan proses-proses lanjutan melalui perbaikan proses biomasanya (melalui "Fixed-bed reactor") sistem ini muncul dipermukaan.



Gambar 2. Tahapan Pengolahan Limbah

Tahapan pengolahan yang diusulkan dalam Gambar 2. lebih menonjolkan tingkatan anaerobik bukanlah saling mengkondisikan pada setiap kasus, tetapi merupakan kombinasi langkah-langkah yang harus dikoordinasikan dengan perhatian pada penggunaan proses anaerobik dan keluarannya.
Percobaan-percobaan dengan bahan tersaring (saringan 2 mm), limbah cair RPH Cakung (Prasetyo Sunaryo, 1993) pada skala laboratorium maupun pilot "Fixed-bed reactor" (volume 5,5 liter atau 2,8 m^3) telah menunjukan bahwa dengan laju beban COD antara 1 hingga 6 kg/m^3 setiap hari dapat dicapai efisiensi pengurangan COD mencapai 65 – 75 %. (lihat Tabel 3)

Tabel 3. Efisiensi Terhadap Beban

HRT Hari	**Debit** l/hr	**OLR** Kg COD/ m^3 hr	**Eff.** %
3	808.8	1.677	75.33
2	1205.4	2.199	74.89
1	2197.9	2.622	73.01
0.5	3943.5	6.198	65.55

Penggunaan proses dua tingkat dalam pengolahan limbah cair terasa tidak diperlukan. Pre-asidifikasi tidak membantu pengkondisian bahan baku, karena berkaitan dengan dinamika sistem penyangga (buffer) dalam limbah cair, sebagai hasil adanya pembentukan bikarbonat dan mineralisasi nitrogen, dan perubahan nilai pH bergantung pada proses ini, hanya produksi asam yang rendah yang mengambil tempat dan tidak ada campuran asam yang dapat dimanfaatkan pada tingkat metanisasi.

Pengembangan pembersihan yang diperlukan dalam tingkat awal anaerobik bergantung pada tingkat pembersihan aerobik selanjutnya. Hal ini bergantung pada kriteria badan penerima air, parameter kualitas efluen (degradasi karbon, nitrifikasi, denitrifikasi) dan perbandingan C/N yang sesuai. Hal ini berarti bahwa suatu plan anaerobik tidak harus dirancang untuk pembersihan air limbah secara sempurna, dengan mempertimbangkan COD atau BOD_5 , dalam setiap kasus tetapi harus lebih pada penyesuaian yang dibutuhkan untuk tingkat aerobik selanjutnya. Dari hasil percobaan skala pilot diatas perbandingan COD / N dalam keluaran reaktor dicapai 6,7 : 1 (pada pembebanan COD 4 kg/m^3.hari dengan HRT 2 hari).

3.3. Pengolahan Anaerobik untuk Limbah Padat

Pemindahan limbah padat dari proses pemotongan dan kandang ternak selalu menjadi masalah bagi RPH berkaitan dengan biaya pembuangan. Walaupun telah dilakukan dehidrasi limbah padat, biaya pengangkutan ke tempat pembuangan akhir cukup membebani RPH. Salah satu konsekuensi dari peraturan pengadaan daging sehat dan peraturan rumah potong hewan adalah bahwa tidak diijinkan untuk membuang limbah sejenis ini didekat lokasi. Pengalaman yang dikembangkan dalam praktek menunjukan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk pembakaran limbah sejenis ini mencapai 600 DM/m^3 limbah berarti lebih kurang 5,1 juta rupiah per meter kubik. (1 DM = Rp. 8.500,-)

Biometanisasi bahan padat seperti campuran isi rumen atau perut, kotoran sapi dan urine dapat bersaing lebih baik dibandingkan dengan metoda pembuangan tersebut diatas. Hal ini merupakan usulan awal, bahwa sistem reaktor yang sesuai dapat dimanfaatkan untuk itu. Pengendalian pembentukan padatan terapung dan jaminan keselamatan pengolahan bahan berkaitan dengan adanya material-material asing yang terikut dalam isi rumen
Kajian pertama telah dilakukan pada penelitian dan pengembangan proses biomentanisasi isi rumen segar dalam tangki reaktor pengadukan

total (completely stirred tank reactor/CSTR) dengan volume 25 m^3 pada suatu skala pilot di RPH Cakung (Djoko Padmono, 1992). Kandungan padatan dalam reaktor dijaga tetap pada 70 – 80 gr/liter, produksi gas mencapai 1 m^3 gas/m^3 digester setiap hari dengan waktu retensi 29 hari. Kandungan metan yang didapat dari biogas mencapai 60 % volume. Pengolahan tahap selanjutnya (seperti pengomposan bahan padat) dan/atau penggunaan bahan dan rasio pencampuran, pemisahan bahan padat dilakukan sebelum atau sesudah pengolahan anaerobik bergantung dari tahapan yang diinginkan. Dehidrasi isi rumen segar atau hasil olahan anaerobik dengan menggunakan "screw-press" telah berhasil dilaksanakan (Sahwan,F.L., 1993).

Sebagian dari proses "batch" termophilik dan telah diketahuinya proses fisik dan kimia (Boehm, 1989), pengomposan dalam hubungan ini adalah suatu proses yang cocok. Suatu kombinasi yang menarik adalah diawali dengan biometanisasi diikuti oleh fasa pemisahan mekanik (mis, screw-press) dan dilanjutkan dengan pengomposan. Keuntungan yang didapat dari pengolahan aerobik adalah pengurangan masa dan volume yang telah berubah menjadi energi biogas, dapat dikombinasikan dengan didapatkannya bahan yang berharga dalam bentuk kompos yang "marketable". Selain itu anaerobik pretreatment dapat mengurangi pengeluaran pada penangkapan dan pengolahan keluaran udara untuk menghilangkan bau busuk yang dihasilkan dari penanganan limbah terbuka dan pengomposan.

3.4. Pengomposan

Dalam percobaan telah ditunjukan bahwa baik isi rumen segar maupun olahan anaerobik, setelah perlakuan mekanik untuk mengurangi kandungan air menjadi suatu bahan dengan berat kering lebih kurang 20 %, dapat dikompos tanpa penambahan unsur lain pada suatu bejana dengan kedalaman 1 meter. Dengan bejana yang lebih besar dapat digunakan untuk bahan dengan kandungan padatan 22 %. Percobaan dengan menggunakan isi rumen dehidrasi (TTS = 37 %), sisa pakan bercampur kotoran sapi (TTS 70 %) menunjukan bahwa setelah 6 sampai 8 minggu dihasilkan kompos matang. (lihat Tabel 4).

Tabel 4. Pengamatan Pengomposan.

Minggu	H	W	V	Temp.
ke	cm	kg	cm^3	^{o} C
0	1000	240	250	31.5
1	870	143	218	34
2	865	129	216	46
3	740	115	185	54
4	660	102	165	69
5	560	90	140	61
6	510	78	128	55
7	450	69	113	46
8	420	60	105	40

Ket. : H = tinggi kompos
W = masa kompos
V = volume kompos

Karena adanya pemanasan mencapai temperatur diatas 70 ^{o}C selama pengomposan dijamin terjadi dekontaminasi. Untuk mendapatkan dekontaminasi yang sempurna selama pengomposan, diperlukan penggunaan mesin pembalik intensif dan dilakukan paling tidak 2 kali seminggu (Schuchardt, 1990).

4. KESIMPULAN

Dengan meningkatnya kesadaran untuk hidup dalam lingkungan bersih dan sehat, serta mulai diberlakukannya peraturan-peraturan penetapan baku mutu air yang dapat dimasukkan ke badan penerima air, mendorong rumah potong hewan untuk melakukan pengelolaan RPH yang berwawasan lingkungan melalui penanganan limbah yang tetap mendapatkan penyelesaian ekonomis.

Limbah padat dan cair dari suatu rumah potong hewan, adalah bahan yang ideal untuk diolah dengan proses biologis.

Mengingat pada masa lalu penekanan pada pengolahan mekanik maupun aerobik terhadap limbah cair dan penampungan buangan, yang dibutuhkan sekarang adalah proses yang mempunyai kinerja yang benar-benar memenuhi kebutuhan ekologis dan juga ekonomis. Sebagaimana telah dikaji pada beberapa limbah cair organik dengan kadar pencemaran tinggi, teknik anaerobik merupakan suatu proses yang efisien, dan pada saat yang bersamaan aman dalam pengoperasian bagi pengolahan limbah RPH. Sementara percobaan terus dikembangkan pada pengolahan anaerobik dalam skala besar, pengkajian pada skala pilot telah menunjukan keberhasilan teknis anaerobik ini untuk penanganan limbah RPH.

Proses pengomposan akan menjadi peran terbesar dalam pengolahan dan pemrosesan limbah RPH karena keuntungan yang dihasilkannya. Setelah pengadukan dan pemrosesan yang sesuai, pengomposan dimungkinkan untuk mengolah hampir seluruh buangan limbah padat RPH. Bergantung pada jumlah struktur serat yang diberikan dalam campuran, pengomposan dapat menjadi metoda untuk mengolah isi rumen, sisa-pakan, kotoran sapi, lemak dan bahan-bahan tersaring.

Pekerjaan ini dilakukan sebagai bagian dari kerjasama Penelitian dan Pengembangan – Pengolahan Biologis limbah padat dan cair Rumah Potong Hewan Cakung pada Proyek Kerjasama Indonesia Jerman Bio Teknologi (Biotechnology Indonesia Germany / BTIG).

DAFTAR PUSTAKA

1. Baller, G., Bethke, U. & Wiemer, H.J. 1982. The situation regarding the possibilities of waste utilization in the fodd industry “Gurke III”. Rsearch report 10301309703 Part I, Schlachthoefe, on behalf of The Federal Environment Bureau.
2. Boehm, R 1989. Possibility of disinfectance slaughterhouse wastewater. *Die Fleischwirtshcaft*, 69 (6), 980 – 7.
3. Eggersgluess, H. & Zimmermann, C. 1986. A new concept for the disposal of ruminal manure in the VFZ Hamburg. *Die Fleischwirtshcaft*, 66 (9), 1364 – 71.
4. Martin, J. 1990. Evaluation of experimental and operational results achieved in laboratory, pilot and full-scale plants for the anaerobic treatment of solid and liquid wastes.
5. Padmono, D. 1991. Penanganan Limbah Padat Rumah Potong Hewan Cakung.
6. Padmono, D. 1992. Degradasi bahan organik dari isi rumen dengan menggunakan Totally Mixed Reactor.
7. Padmono, D. & Saeful, Y 1993. Analisis Distribusi Substrat didalam Fixed Bed Reactor (FBR).
8. Djoko Padmono. 2003. Pengaruh beban organik terhadap efisiensi Fixed Bed Reactor (FBR) dengan sistem “Up-flow”.
9. Sahwan, F.L. , Mawardi, I. & Padmono, D. 1993. Alternatif pengelolaan limbah padat RPH Cakung melalui pengomposan.
10. Schuchardt, F. 1990. Development of a new type of compost stack turning machime – Kompostmat 3.37. Institute report M 162, Institut fuer Technologie, FAL Braunschweig.
11. Tritt, W.P. 1990 . The application of anaerobic technology in slaughterhouse and carcass removal plants. *Die Fleischmehlindustrie*, 9, 162-70.
12. Zimmermann, C. & Eggersgluess, H. 1986. Experience with ruminal manure pressure. *Die Fleischwirt-schaft*, 66(1) 155-60.