

Produksi Gas Buangan Ternak Babi yang Diumbar di Gaya Baru dan Sekitar Pasar Wosi, Manokwari

Odiktur Marani¹, Budi Santoso², Freddy Pattiselanno^{3*}

¹Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Papua Barat, Jl. Brigjen Purn Abraham O. Ataruri, Arfai Manokwari 98315 Papua Barat

^{2,3}Program Pasca Sarjana Ilmu Lingkungan, Universitas Papua, Kampus UNIPA Jl. Gunung Salju Amban Manokwari 98314 Papua Barat

^{2,3}Fakultas Peternakan Universitas Papua, Kampus UNIPA, Jl. Gunung Salju Amban Manokwari 98314 Papua Barat

*Koresponden E-mail: f.pattiselanno@unipa.ac.id

(Diterima: 7 Mei 2021 | Disetujui: 11 Januari 2023 | Diterbitkan: 31 Januari 2023)

Abstract: *The research aims to estimate the manure production and calculate the methane gas produced by the pig free-ranging system in Gaya Baru and the surrounding of Wosi Market in Manokwari. This research is conducted from May to June 2018. The methods used in this study are observation, interviews, and literature study. Direct observations in the field are carried out by calculating the pig population and estimating the body weight by measuring body length and chest circumference according to the Winter formula. Furthermore, the calculation of the amount of fresh dung (KTS) of pigs is carried out. The parameter observed in this research is the methane gas produced by the systems. Research is conducted by observation, interview, and literature review with a descriptive statistical approach. The free-ranging pig systems in Gaya Baru and its surroundings produce ammonia at 0.246617 ppm/day, biogas of 10.95m³/year, equivalent to 3996.75m³ per year, and methane of 10.85 m³ per day, or equivalent to 130.18 m³ per year. If this condition is allowed to continue, this will have a social impact, but also environmental and health problems around the research sites.*

Keywords: *environment; free ranging; pig; outcaste gas; Manokwari*

PENDAHULUAN

Ternak babi menempati urutan pertama sebagai ternak peliharaan bagi masyarakat asli Papua. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan, yaitu keuntungan yang diperoleh karena jumlah anak per kelahiran cukup banyak (prolifik), beternak babi erat kaitannya dengan kondisi sosial budaya masyarakat setempat, untuk kegiatan yang berhubungan dengan praktek adat istiadat dan upacara ritual budaya setempat (Pattiselanno, 2004a). Sebagai ternak yang sering digunakan dalam ritual budaya termasuk untuk pembayaran mas kawin dan alat tukar, ternak babi dianggap sakral oleh masyarakat di Papua (Pattiselanno & Iyai, 2005). Di Papua, ternak babi umumnya dipelihara secara tradisional dan berskala kecil sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat (Pattiselanno, 2004b).

Berdasarkan pengamatan, masih ada kelompok masyarakat peternak yang masih mempertahankan pola pemeliharaan tradisional dengan cara membiarkan ternak babi berkeliaran tanpa memiliki kandang yang permanen dan fenomena ini masih terlihat di Kota Manokwari dan sekitarnya. Memelihara ternak babi dengan cara diumbar secara ekstensif, masih sering ditemukan di beberapa daerah di Papua (Pattiselanno, 2004b).

Permasalahan yang sering terjadi akibat ternak babi dibiarkan berkeliaran di tempat umum antara

lain kotoran ternak yang tidak terkontrol, menyebabkan kecelakaan lalu lintas, konflik antar tetangga, sampah yang berserakan akibat diusik ternak babi dan pencemaran pada badan air dan tanah, serta kebersihan atau sanitasi lingkungan (Seseray & Bawole, 2015).

Hal mana berbeda dengan pemahaman peternak asal kelompok etnik Arfak, dimana pertumbuhan babi lebih cepat jika dipelihara secara umbaran (Marani, 2004). Oleh karena itu memelihara ternak babi dengan cara diumbar masih terus berlangsung sampai dengan saat ini, khususnya masyarakat Arfak yang berdomisili di Gaya Baru dan wilayah sekitar Pasar Wosi di Manokwari.

Berbagai kajian yang dilakukan membuktikan bahwa sektor peternakan menghasilkan 65% nitrogen oksida yang berpotensi terhadap pemanasan global, kurang lebih 37% dari semua metana yang dihasilkan oleh manusia diketahui merupakan kontribusi sektor peternakan yang perkembangannya sangat pesat saat ini (IPCC, 2006). Hal mana diperparah lagi dengan cara mengumbar ternak secara bebas.

Implementasi SK Bupati Manokwari No 357 Tahun 2004, tentang penertiban ternak yang dipelihara secara umbaran di sekitar kota termasuk ternak babi sampai dengan saat ini belum sepenuhnya berlangsung sesuai dengan harapan. Di sisi lain, hal ini merupakan bentuk kebijakan publik yang harus diperhatikan dan dilaksanakan dengan baik.

Persepsi dan keberhasilan penertiban hewan/ternak babi di Kabupaten Manokwari Sesaray & Bawole (2015), menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan penerapan SK Bupati baru mencapai sekitar 34 - 66%, tergolong sedang dengan rentang nilai 0-100%.

Survei awal yang dilakukan di sekitar lokasi penelitian, populasi ternak babi yang dipelihara dengan cara dilepas bebas berkeliaran sebanyak 278 ekor. Sistem pemeliharaannya masih mengikuti pola tradisional yang dilakukan secara turun temurun dan terus dilakukan sampai dengan saat ini. Kondisi ini menyebabkan lingkungan yang ada menjadi kotor, bau tidak sedap, tidak sehat dan indah, dan tidak dapat dibiarkan terus berlangsung.

Oleh karena itu perlu dilakukan suatu kajian yang relevan untuk mengetahui bagaimana dampak

sistem pemeliharaan secara umbaran terhadap produksi gas buangan antara lain metana (CH₄), amonia dan gas bio yang berdampak terhadap kondisi lingkungan sekitar. Tujuan penelitian ini adalah melakukan estimasi produksi kotoran ternak babi peliharaan dan menghitung produksi gas metana yang ikut mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei sampai dengan Juni 2018 di Gaya Baru dan wilayah sekitar Pasar Wosi di Manokwari, sesuai peta pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Manokwari, Tanda Bintang Kuning (*) Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif dengan teknik observasi. Adapun Jumlah populasi dan sampel yang diambil dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok:

1. Masyarakat Peternak Babi. Sampling dilakukan secara sensus terhadap semua masyarakat lokal yang memelihara ternak babi di wilayah penelitian. Dari hasil sensus ternyata terdapat 22 peternak babi dengan jumlah ternak sebanyak 287 ekor di lokasi penelitian.

2. Masyarakat terkena dampak. Jumlah total populasi yang tinggal di Gaya Baru dan wilayah sekitar pasar Wosi khususnya RW 06 dan RW 14 yaitu sebanyak 900 Kepala Keluarga (KK). Masyarakat yang terkena dampak yaitu mereka yang tidak beternak babi yaitu sebanyak 878 KK responden (900 dikurangi 22 KK yang beternak babi).

Dari 900 KK yang ada, dilakukan pengambilan sampel menurut rumus Slovin yang dikemukakan oleh Umar (2017) dan Sugiyono (2003) bahwa untuk populasi kurang dari 2000, jumlah sampel yang diambil 15%.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Rumus:

Dimana: n: jumlah sampel

N: jumlah populasi

e: batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Berdasarkan rumus tersebut maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 42 (empat puluh dua) KK. Teknik pengambilan sampel dilakukan menurut arah angin: utara, timur, selatan dan barat dari usaha peternakan babi secara purposif. Penghitungan emisi CH₄ di lakukan terhadap populasi ternak berdasarkan produksi kotoran ternak (feses). Metode pengumpulan data yang digunakan adalah: observasi, yaitu pengambilan data yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti.

Pengukuran bobot badan babi berdasarkan kelompok umur dewasa, dara dan anak diestimasi dengan menggunakan rumus Winter yaitu:

$$\text{Bobot Badan (pound)} = \frac{\text{Lingkar dada}^2 \text{ (inci)} \times \text{Panjang badan (inci)}}{300}$$

Teknik pengukuran gas bio

Untuk mengestimasi gas amonia dilakukan perhitungan dengan cara menghitung produksi kotoran ternak segar (KTS) berdasarkan bobot badan. Perhitungan produksi gas amonia dilakukan dengan pendekatan bahwa setiap 1 kg kotoran ternak babi mengandung gas amonia sebesar 565.0 mg. Oleh karena itu produksi gas amonia diperoleh dengan cara mengalikan produksi feses segar yang dihasilkan dari bobot badan ternak babi yang diestimasi dengan kandungan gas amonia dari kotoran ternak babi dalam 1 kg feses ternak babi tersebut. Rata rata produksi gas bio per kilogram kotoran ternak babi adalah $(0,040-0,059)/2$ setara dengan $0,05 \text{ m}^3$, sehingga estimasi gas bio yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengalikan produksi feses yang dihasilkan melalui berat badan hasil dugaan dengan kandungan rata-rata gas bio dari kotoran ternak babi dalam 1 kg feses ternak babi tersebut. Pendugaan gas metana, dilakukan dengan merujuk pada Guntoro (2011) dan hasil penelitian Chengdu Biogas Research Institute (1989) yang disitasi Wahyuni (2011), yaitu dengan mengalikan jumlah gas bio dengan rata-rata jumlah gas metana (50% dari jumlah gas bio).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pemeliharaan, deskripsi dan ukuran lingkardada ternak peliharaan

Hasil survei menunjukkan bahwa ada 22 peternak babi yang semuanya adalah Orang Asli Papua (OAP) di lokasi penelitian. Seluruh peternak (100%) memelihara ternak babi dengan pola ekstensif, dengan cara dilepas (diumbang) untuk mencari makan sendiri di sekitar rumah atau di sekitar Pasar Sentral Wosi. Data populasi ternak babi di Gaya Baru disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Rataan Panjang Badan dan Lingkar Dada Ternak Babi (cm)

No	Dewasa				Dara				Anak			
	Jantan		Betina		Jantan		Betina		Jantan		Betina	
	PB	LD	PB	LD	PB	LD	PB	LD	PB	LD	PB	LD
Total	552,5	156,6	623,0	175,0	411,84	128,6	435,6	122,0	202,46	70,40	198,86	67,00
Rataan	110,5	31,32	124,6	35,0	82,37	25,72	87,12	24,40	40,49	14,08	39,77	13,40
St. Dev	0,98	0,83	1,49	0,51	0,39	0,37	0,54	0,37	0,43	0,36	0,40	0,29

Keterangan: PB: panjang badang; LD: lingkar dada

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa panjang badan dan lingkar dada dari ternak betina dewasa lebih tinggi dibandingkan dengan ternak jantan dewasa. Keadaan yang sama juga ditemukan pada babi dara, betina lebih tinggi dibandingkan dengan ternak jantan, tetapi untuk katagori anak ditemukan bahwa panjang dan lingkar dada ternak babi anak jantan lebih panjang dan lebar dari ternak betina. Sebagian besar ternak babi yang ada diumbang dan dibiarkan secara liar bebas tanpa memiliki kandang, baik dalam mencari makan dan berkembang biak. Oleh karena itu, ternak dengan bebas membuang kotoran di mana saja.

Tabel 1. Rekapitulasi Jumlah Ternak Babi di Gaya Baru dan sekitarnya

Responden (22 orang)	Jumlah Kepemilikan Ternak Babi (Ekor)					
	Dewasa		Dara		Anak	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Jumlah Ternak	7	33	6	38	4	3
Sub Total	109		99		79	
Total	287					

Jumlah sampel ternak babi yang harus diukur dari masing - masing responden sebanyak 30 ekor, yaitu 5 ekor jantan dewasa, 5 ekor betina dewasa, 5 ekor betina dara, 5 ekor jantan dara, 5 ekor jantan anak, dan 5 ekor betina anak. Penggolongan dilakukan untuk mengklasifikasi ukuran lingkardada dan panjang badan dari ternak babi sampel jantan dan betina menurut umur. Selanjutnya ukuran lingkardada dan panjang badan digunakan untuk melakukan pendugaan bobot badan ternak yang tidak dapat ditimbang (babi dara dan dewasa yang sudah ditangkap dan ditimbang). Hasil penimbangan bobot badan menjadi acuan melakukan penghitungan produksi kotorannya. Ternak babi yang dipelihara masyarakat di Gaya Baru, Manokwari adalah jenis babi lokal Papua yang biasa disebut babi Numfor. Ukurannya relatif kecil dan pendek, jika dibandingkan dengan jenis babi ras (masyarakat biasa sebut babi Australia) atau jenis ras babi Bali yang dipelihara warga transmigrasi asal daerah Bali. Hasil pengukuran rata-rata panjang badan dan lingkardada ternak babi disajikan pada Tabel 2.

Bobot badan dan Produksi Kotoran Segar Ternak Babi

Data rata-rata bobot badan 150 ekor sampel ternak babi menggunakan Rumus Winter (Tabel 3), menunjukkan bahwa ternak betina dewasa lebih berat dibandingkan dengan ternak jantan. Sebaliknya pada kelompok ternak dara dan anak, pejantan lebih berat dari betina.

Parameter yang dipakai untuk mengetahui jumlah KTS seekor ternak adalah besaran berat badan yang berbanding lurus dengan jumlah KTS per hari. Populasi ternak dalam satu kawasan atau daerah peternakan akan memproduksi kotoran ternak per ekor per hari, baik kotoran padat (feses) maupun kotoran cair (urin). Dalam penelitian ini,

kotoran ternak babi padat (feses) yang dipakai untuk mengukur produksi gas buangan (limbah), karena urin tidak dapat diukur. Pola pemeliharaan ternak babi secara umbar tidak memungkinkan pengumpulan urin untuk diukur produksinya.

Limbah kotoran ternak (feses) menjadi masalah serius yang turut mempengaruhi usaha peternakan, terutama masalah lingkungan. Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2013) mengatakan bahwa, pada usaha peternakan babi, limbah merupakan masalah serius yang harus dipikirkan karena jumlahnya cukup banyak. Penanganan limbah secara baik akan menjamin kelangsungan hidup usaha peternakan karena protes dari masyarakat sekitarnya akibat bau yang ditimbulkan berkurang atau tidak ada sama sekali. Oleh karena itu, peternak wajib memelihara ternak di dalam kandang, rutin membersihkan kandang, serta menampung kotoran ternak didalam bak penampung yang dapat diolah menjadi biogas dan pupuk organik.

Estimasi produksi KTS berdasarkan bobot badan adalah membandingkan data hasil perhitungan bobot badan ternak babi dengan data hasil penelitian para pakar mengenai produksi kotoran ternak per hari. Data United Nations (1984) tentang produktivitas berbagai jenis ternak memproduksi KTS dan Chengdu Biogas Research Institute (1989) tentang produksi gas dalam kotoran ternak maupun manusia yang disadur dalam Wahyuni (2011), menjelaskan bahwa produksi KTS ternak babi sebesar 7 kg/ekor/hari.

Diketahui ternak babi dengan bobot badan 80-90 kg atau berat badan rata - rata 84 kg memproduksi KTS sebanyak 7 kg/hari. Guntoro (2011) menyatakan bahwa, ternak diperkirakan menghasilkan feses sebanyak 5-7% dari bobot badannya. Atas dasar pertimbangan pola pemeliharaan ternak babi yang ekstensif, maka perhitungan jumlah feses di Gaya Baru dipilih persentase terendah (minimal), yaitu 5% dari bobot badan. Data rata-rata produksi KTS babi di Gaya Baru, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Badan Ternak Babi (Kg)

No	Dewasa		Dara		Anak	
	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina
1	49,91	72,97	24,62	22,88	3,70	3,37
2	47,65	84,26	29,05	27,79	4,12	3,81
3	47,56	73,03	24,85	24,69	3,58	3,25
4	45,86	67,79	23,53	23,48	3,50	3,13
5	53,60	73,81	25,37	2,53	3,94	3,53
Rataan	48,92	74,37	25,48	24,27	3,77	3,42
St. Dev	2,99	6,02	2,10	2,13	0,26	0,26

Tabel 4. Produksi Kotoran Padat (Feses) Segar Ternak Babi di lokasi penelitian

No	Berat Badan (Kg)	Berat Badan Rata-Rata (Kg)	KTS di Produksi Per Kg BB (5%BB/hari)	Jumlah Ternak (Ekor)		Produksi KTS (Kg)		Total Prod. KTS (Kg/hr)
				Jantan (e)	Betina (f)	Jantan (g)=(dxe)	Betina (h)=(dxf)	
(a)	(b)	(c)	(d)					(i)=(g+h)
1.	2 - 3	3	0,15	1	10	0,15	1,5	1,65
2.	3 - 9	6	0,3	24	15	7,2	4,5	11,7
3.	10 - 14	12	0,6	0	0	0	0	0
4.	15 - 21	18	0,9	1	5	0,9	4,5	5,4
5.	22 - 26	24	1,2	20	18	24	21,6	45,6
6.	27 - 33	30	1,5	4	2	6	3	9,0
7.	34 - 38	36	1,8	0	0	0	0	0
8.	39 - 45	42	2,1	10	0	21	0	21,0
9.	46 - 50	48	2,4	5	5	12	12	24,0
10.	51 - 57	54	2,7	8	8	21,6	21,6	43,2
11.	58 - 62	60	3,0	2	2	6	6	12
12.	63 - 69	66	3,3	0	2	0	6,6	6,6
13.	70 - 74	72	3,6	0	2	0	7,2	7,2
14.	75 - 80	78	3,9	0	1	0	3,9	3,9
15.	80 - 86	84	4,2	0	0	0	0	0
16	120 - 128	124	6,2	0	5	0	31	31,0
Jumlah				75	75	96,29	122,62	218,91

Hasil perhitungan produksi KTS ternak babi di Gaya Baru menunjukkan bahwa, jumlah KTS relatif lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian Sihombing *et al.* (1981) yang disitasi Marani (2004), yaitu rata - rata sebesar 6-7 kilogram per berat badan. Hal itu diduga pemeliharaan ternak babi di Gaya Baru mengikuti pola pemeliharaan dengan cara dilepas, tidak tersedianya pakan tambahan, jumlah konsumsi pakan tidak maksimal (tidak sesuai kebutuhan ternak) serta terjadinya proses respirasi akibat cekaman iklim pada siang dan malam hari sebagai dampak dari ternak tidak dikandangkan. Guntoro (2011) menyatakan bahwa KTS merupakan produk sampingan dari budidaya ternak berupa kotoran padat (feses), kotoran cair (urin), dan proses respirasi.

Produksi KTS ternak babi di Gaya Baru sebesar 218,92 kg per hari yang berasal dari ternak babi jantan sebanyak 96,29 kg per hari atau 48,48% dan ternak babi betina sebanyak 122,62 kg per hari atau 55,52%. Rata-rata produksi KTS ternak babi betina sebanyak 1,63 kg per ekor per hari, sedangkan ternak babi jantan memproduksi rata - rata 1,28 kg KTS per ekor per hari. Produksi KTS tertinggi disumbangkan oleh lima ekor ternak betina yang memiliki bobot badan rata - rata 124 kg, yaitu sebanyak 31 kg per hari atau rata - rata 6,2 kg per ekor per hari. Guntoro (2011) menyatakan bahwa tingginya KTS berdasarkan bobot badan berkaitan dengan jumlah kebutuhan pakan yang harus dikonsumsi oleh seekor ternak adalah minimal 10% dari bobot badan.

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa hubungan bobot badan dengan produksi KTS menjadi perhatian kepada peternak untuk melakukan pemeliharaan ternak babi dengan baik dan benar, sesuai manajemen budidaya ternak. Pemeliharaan secara intensif di dalam kandang, pemberian pakan tambahan, kebersihan kandang dan ternak, serta pemeliharaan lingkungan kandang/penanganan limbah peternakan. Semakin tinggi populasi ternak, maka semakin tinggi limbah yang dikeluarkan oleh ternak yang berdampak terhadap kesehatan lingkungan.

Menurut Agri Forum (2011), di satu sisi peternak babi sangat menguntungkan, tetapi di sisi lain, limbah yang mencemari lingkungan perlu dipikirkan dan dicarikan solusinya. Campuran antara sampah sisa makanan ternak, kotoran (feses), air kencing (urin). Bila kotoran dibuang sembarangan bisa menyebabkan peternakan menjadi sumber polusi lingkungan (air dan tanah) yang berasal dari hewan (Haryanto, 1997), sekaligus sumber penyakit yang tidak menutup kemungkinan akan juga berbahaya bagi kesehatan manusia (Armstrong *et al.*, 2000). Kotoran babi bila dibiarkan menumpuk sembarangan bisa memicu munculnya gas amonia yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Rohaeni, 2005). Selain itu, kadar nitrat yang tinggi pada air yang berada di dekat tempat penyimpanan makanan ternak, dapat mengakibatkan keguguran pada wanita hamil.

Estimasi Produksi Gas Amonia (NH₃)

Amonia berasal dari proses penghancuran kotoran, air, air seni dan bahan lain yang mengandung N (Rohaeni, 2005). Gas ini membahayakan pada pernapasan, dimana seluruh pernapasan bagian atas akan meradang dan menyebabkan sakit (Haryanto, 1997). Bahan-bahan buangan umumnya didominasi oleh karbon, sehingga diperlukan oksigen untuk proses oksidasi menjadi karbon dioksida. Sebelum terbentuk CO₂, kemungkinan akan terbentuk hasil-hasil oksidasi sementara, seperti: alkohol, asam, amina, amonia dan hidrogen sulfida, yang menghasilkan bau busuk dan bersifat racun bagi hewan dan manusia (Firman, 2011).

Menurut Shin (2008) setiap 1 kg kotoran ternak babi mengandung amonia (NH₃) sebesar 565 mg. Rata - rata produksi amonia untuk 287 ekor ternak babi di Gaya Baru disajikan pada Tabel 5.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa, produksi gas amonia dari 287 ekor ternak babi yang dipelihara di Gaya Baru adalah 246,617 mg per hari, jika dikonversi maka produksi gas amoniak adalah setara dengan 0,246617 ppm (satu bagian dalam satu juta). Hasil produksi gas amonia masih relatif rendah bila dibandingkan dengan batas baku mutu lingkungan tingkat konsentrasi untuk gas amonia sebesar 2,0 ppm/hari.

Jumlah gas amonia sebanyak 0,246617 ppm/hari belum melampaui batas baku tingkat konsentrasi untuk gas amonia sebesar 2,0 ppm/hari, mengacu ketentuan Menteri Lingkungan Hidup dalam Lampiran Keputusan No. KEP-50/MENLH/11/1996) yang dikutip oleh Firman (2011) bahwa bau adalah suatu rangsangan dari zat yang diterima oleh indera penciuman, ambang bau dapat dideteksi secara sensorik oleh lebih dari 50% anggota keluarga yang berjumlah minimal 8 (delapan) orang untuk batas ambang gas amonia ditetapkan sebesar 2.00 ppm, seperti disajikan pada Tabel 6.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa, produksi gas amonia dari 287 ekor ternak babi yang dipelihara di Gaya Baru adalah 246,617 mg per hari, jika dikonversi maka produksi gas amoniak adalah setara dengan 0,246617 ppm (satu bagian dalam satu juta). Hasil produksi gas amonia masih relatif rendah bila dibandingkan dengan batas baku mutu lingkungan tingkat konsentrasi untuk gas amonia sebesar 2,0 ppm/hari.

Jumlah gas amonia sebanyak 0,246617 ppm/hari belum melampaui batas baku tingkat konsentrasi untuk gas amonia sebesar 2,0 ppm/hari, mengacu ketentuan Menteri Lingkungan Hidup dalam Lampiran Keputusan No. KEP-50/MENLH/11/1996) yang dikutip oleh Firman (2011) bahwa bau adalah suatu rangsangan yang timbul karena diterimanya zat tertentu oleh indera penciuman. Secara sensorik ambang bau dapat dideteksi oleh lebih dari 50% anggota keluarga yang berjumlah minimal 8 (delapan) orang untuk batas ambang dan gas amonia ditetapkan sebesar 2.00 ppm, seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Rata - Rata Produksi Gas Amonia Ternak Babi di lokasi penelitian

Uraian	Dewasa		Dara		Anak		Jumlah
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1. Jumlah Ternak (287 ekor)	76	33	61	38	48	31	287
2. Rata - Rata Produksi KTS (kg/ekor/ hari)	2,45	3,57	1,22	1,17	0.18	0.16	1,46
3. Jumlah Produksi KTS (kg/287 ekor/hari)	186,2	117,81	74,42	44,46	8,64	4,96	436,49
4. Produksi Gas Amonia (mg /287 ekor/hari)	105,20	66,56	42,05	25,12	4,88	2,80	246,62

Tabel 6. Batas Ambang Bau dari Odoran Tunggal

No	Parameter	Nilai Batas (ppm)
1	Amonia (NH ₃)	2,0
2	Metil Merkaptan (CH ₃ SH)	0,002
3	Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	0,02
4	Metil Sulfida (CH ₂) ₂ S	0,01
5	Stirena (C ₆ H ₅ CHCH ₂)	0,1

Keterangan: ppm = satu bagian dalam satu juta

Meskipun kontaminasi gas amonia di Gaya Baru belum melebihi ambang batas minimal namun aroma baunya masih tetap dirasakan oleh masyarakat terkena dampak karena system pemeliharaannya yang dibiarkan secara liar dan bebas, sehingga menimbulkan bau yang tidak pernah hilang. Oleh karena itu, sudah saatnya pihak terkait melakukan pembinaan penanganan ternak babi dan limbah kotoran (feses) ternak babi. Chynoweth *et al.* (1999) menjelaskan bahwa bau adalah masalah utama dalam usaha peternakan, yang disebabkan karena sejumlah komponen volatile seperti amonia, amina, volatile fatty acids, merkaptan, karbonil dan fenol.

Jika tidak diperhatikan, maka volume kotoran dan gas amoniak akan terus bertambah yang akan berbahaya bagi kesehatan manusia, kesehatan lingkungan, dan kesehatan ternak babi sendiri. Sofia (2010) mengatakan bahwa, tingkat toleransi maksimal terhadap amonia bervariasi, dimana manusia sebesar 5-10 ppm dan pada unggas sebesar 15-20 ppm. Kadar amonia 20 ppm dapat menyebabkan iritasi mata dan saluran pernapasan pada manusia. Pertumbuhan ternak babi akan terhambat pada kadar amonia 50 ppm. Jika terjadi kontak dalam waktu yang lama ternak dapat terserang pneumonia maupun penyakit pernapasan yang lain.

Produksi Gas Bio

Menurut KP4 UGM (2012), 1 (satu) kilogram kotoran sapi dewasa bisa menghasilkan 0.03 m³ gas bio. Pendapat yang sama dengan United Nations (1984) meliris tentang produktivitas berbagai jenis ternak dalam memproduksi kotoran ternak segar (KTS) dan Chengdu Biogas Research Institute (1989) tentang produksi gas dalam kotoran ternak maupun manusia yang disitasi Wahyuni (2011). Produksi rata - rata gas bio dari limbah ternak babi di Gaya Baru disajikan pada Tabel 7.

Data hasil penelitian produksi gas bio menunjukkan bahwa dalam 1 kilogram kotoran ternak babi mengandung gas sebesar 0,040-0,059 m³. Pengukuran produksi gas bio ternak babi di Gaya Baru dilakukan dengan cara mengalikan kilogram kotoran ternak babi dengan produksi gas bio per kilogram kotoran ternak babi sebagaimana disitasi oleh Wahyuni (2011) yaitu (0,040 + 0,059)/2 setara dengan 0,05 m³. Ternyata bahwa jumlah total produksi gas bio ternak babi di Gaya Baru sebanyak 10,95 m³ yang terdiri atas ternak jantan sebanyak 4,81 m³ atau 43,96% dan produksi ternak betina sebanyak 6,13 m³ atau 55,98%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produksi gas bio ternak betina lebih tinggi dibandingkan dengan produksi gas bio ternak jantan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dewi *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa jumlah dan kualitas feses merupakan faktor yang mempengaruhi hasil gas bio. Kedua faktor tersebut

ditentukan oleh jumlah dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Rata-rata produksi gas bio untuk ternak babi jantan dewasa adalah 0,12 m³, sedangkan ternak betina dewasa sebesar 0,18 m³, jantan muda sebesar 0,058 m³ dan betina muda sebesar 0,061 m³, serta jantan anak 0,09 m³ dan betina anak sebesar 0,08 m³.

Produksi Gas Metana

Menurut KP4 UGM (2012) komposisi gas bio terdiri atas gas metana (CH₄) sebanyak 40-70%, karbondioksida (CO₂) sebanyak 30-60%, Hidrogen (H₂) sebanyak 0-1%, dan Hidrogen Sulfida (H₂S) sebanyak 0-3%, dan sejumlah kecil gas lainnya.

Data hasil penelitian yang sama disampaikan oleh Guntoro (2011), hampir 50-60% kandungan gas bio adalah metana, 30-40% adalah karbondioksida, sehingga tidak terbuang langsung sebagai emiter, tetapi direduksi menjadi sumber energi. Selanjutnya Firman (2011) menyatakan bahwa kotoran ternak yang menumpuk dan tidak dimanfaatkan akan melepaskan gas metana (CH₄) dalam jumlah besar. Gas hasil produksi sektor pertanian dan peternakan diantaranya gas metana (CH₄) dan nitrous oksida (N₂O) dan masing - masing memberikan sumbangan 40% dan 62% bagi Gas Rumah Kaca - GRK. Lebih jauh disajikan hasil riset dari usaha peternakan sapi perah dan produknya bahwa: (1) gas CH₄ memberikan sumbangan 52% pada pemanasan global, (2) gas N₂O berkontribusi sebesar 32,5% (27% sumbangan dari negara maju dan sebesar 38% sumbangan negara berkembang), sementara itu gas CO₂ menyumbang sebanyak 15,5%. Ternyata bahwa salah satu penyumbang gas metana adalah kotoran ternak baik dalam bentuk cair ataupun padat.

Merujuk pada Guntoro (2011) dan hasil penelitian Chengdu Biogas Research Institute (1989) yang disitasi Wahyuni (2011), maka pendugaan produksi gas metana dari populasi ternak babi di Gaya Baru diukur dengan cara mengalikan jumlah gas bio dengan rata - rata jumlah gas metana (50% dari jumlah gas bio). Rata - rata produksi gas metana dari populasi ternak babi di Gaya Baru disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 menunjukkan bahwa jumlah total produksi gas metana ternak babi di Gaya Baru sebanyak 5,48 m³ yang berasal dari produksi ternak jantan sebanyak 2,41 m³ atau 43,98% dan produksi ternak betina sebanyak 3,07 m³ atau 56,02%. Produksi gas metana ternak betina lebih tinggi dibandingkan dengan produksi gas metana ternak jantan. Sedangkan produksi total gas metana ternak babi di Gaya Baru sebanyak 287 ekor, diukur dengan estimasi berat produksi gas bio rata - rata per berat badan dengan 50% (kandungan gas metana dalam tiap m³ gas bio (Tabel 9).

Data pada Tabel 9 menunjukkan produksi gas metana dari 287 ekor ternak babi di Gaya Baru sebanyak 10,85 m³ per hari atau setara 130,18 m³ per tahun, relatif banyak karena populasi ternak babi cukup tinggi. Dampak negatif yang ditim-

bulkan dari tingginya produksi gas metana yaitu polusi bau, pencemaran sungai dan terjadinya peningkatan pemanasan global (Firman, 2011). Menurut Zalizar *et al.* (2013) polusi dan bau dan pencemaran air adalah dua permasalahan yang bisa ditimbulkan oleh kotoran ternak. Chynoweth *et al.*, (1999), menjelaskan bahwa sulfide yang berasal dari degradasi protein dan kandungan sulfur lainnya dari kotoran ternak babi merupakan racun terhadap organisme air serta menimbulkan bau dan racun pada usaha peternakan babi.

Tingkat kebauan yang menyengat dihasilkan dari kotoran dalam bentuk gas metana, amonia, H₂S, dan gas - gas lainnya. Bau adalah masalah utama lingkungan, dan menurut Chynoweth *et al.* (1999) penyebab bau dalam usaha peternakan babi adalah komponen volatile seperti amonia, volatile fatty acids, merkaptan, karbonil, fenol dan indoles. Kemudian ditambahkan oleh Putri *et al.* (2014), Wahyuni (2011), menyatakan gas metana adalah salah satu gas yang ikut memberikan kontribusi dengan laju 1% per tahun terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dan terus meningkat. Atas pertimbangan dampak negatif dari limbah kotoran ternak babi, diperlukan solusi alternatif guna menangani limbah ternak babi di Gaya Baru. Pembentukan kelompok usaha peternakan beranggotakan masyarakat yang berminat dibina sebagai kelompok model, dengan program utama adalah penanganan limbah dengan pembuatan biogas dan kompos dari kotoran ternak babi merupakan solusi alternatif yang diperlukan. Menurut Santi (2006), penggunaan kotoran ternak sebagai penghasil biogas sangat menguntungkan karena ikut mengurangi pencemaran air, tanah, pencemaran udara (bau). Selain itu pemanfaatan limbah ternak sebagai bahan bakar biogas merupakan energi alternatif untuk keperluan rumah tangga.

Meskipun produksi gas buangan oleh usaha peternakan babi secara umbaran ini belum melewati ambang batas yang berbahaya terhadap lingkungan, tetapi baunya sangat menyengat dan mengganggu kenyamanan. Oleh karena itu pengolahan kotoran ternak merupakan salah satu alternatif mengurangi pelepasan gas metan dan CO₂ ke atmosfer dan penghancuran mikroba penyebab penyakit (pathogen) sehingga mengurangi polusi bau (Engler *et al.*, 2012).

Memelihara ternak babi dalam kandang akan memberikan nilai tambah menghasilkan produksi biogas, selain keuntungan ekonomi lainnya. Melalui pemanfaatan kotoran ternak babi menjadi biogas, ada pengurangan biaya bahan bakar minyak. Sekaligus juga, teknologi tepat guna biogas bisa mengurangi pelepasan gas metana ke udara terkait dengan GRK. Selain itu, mengandangkan ternak dan mengolah kotorannya akan mengurangi kontaminasi mikroba patogen karena diserap oleh tanah dan air dari kotoran ternak yang diumbar (Zalizar *et al.*, 2013).

Tabel 7. Produksi Gas Bio Ternak Babi di Gaya Baru dan sekitarnya

No	Berat Badan (Kg)	Berat Badan Rata-Rata (Kg)	KTS di Prod. Per Kg BB (Kg)	Gas di Prod. Per Kg	Jumlah Ternak (ekor)		Produksi Gas Bio (m ³ /hari)		TOTAL Gas Bio (m ³ /hari)
				Berat Badan (m ³ /hari)	Jantan	Betina	Jantan	Betina	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e) = (d)x5%	(f)	(g)	(h) = (e)x(f)	(i) = (g)	(j) = (h)+(i)
1	2 - 3	3	0,15	0,008	1	10	0,008	0,075	0,083
2	3 - 9	6	0,3	0,015	24	15	0,360	0,225	0,585
3	10 -14	12	0,6	0,030	0	0	0,000	0	0,000
4	15- 21	18	0,9	0,045	1	5	0,046	0,225	0,271
5	22 - 26	24	1,2	0,060	20	18	1,200	1,080	2,280
6	27 - 33	30	1,5	0,075	4	2	0,200	0,150	0,350
7	34 - 38	36	1,8	0,090	0	0	0,000	0	0,000
8	39 - 45	42	2,1	0,105	10	0	1,060	0	1,060
9	46 - 50	48	2,.	0,120	5	5	0,600	0,600	1,200
10	51 - 57	54	2,7	0,135	8	8	1,040	1,08	2,120
11	58 - 62	60	3	0,150	2	2	0,300	0,300	0,600
12	63 - 69	66	3,3	0,165	0	2	0,000	0,33	0,330
13	70 - 74	72	3,6	0,180	0	2	0,000	0,36	0,360
14	75 - 80	78	3,9	0,195	0	1	0,000	0,195	0,195
15	80 - 86	84	4,2	0,210	0	0	0,000	0	0,000
16	120-128	124	6.2	0.310	0	5	0.000	1.55	1.550
					75	75	4,81	6,13	10,95

Tabel 8. Rata - Rata Produksi Gas Metana Ternak Babi di lokasi penelitian

No	Berat Badan (kg)	Rataan Berat Badan (kg)	Produksi Gas Per kg Berat Badan (kg BB×5%)	Produksi Gas Metana Per kg Berat Badan (kg BB×50%)	Jml Ternak (ekor)		Prod. Gas Methan (m ³ /hari)		Total Produksi Gas Metana Per Hari (m ³)
					♂	♀	♂	♀	
(a)	(b)	(c)	(d)	(e) = (d) x 0.5	(f)	(g)	(h) = (e)x(f)	(i) = (e)x(g)	(j) = (g)+(h)
1	2 - 3	3	0,008	0,004	1	10	0,004	0,04	0,044
2	3 - 9	6	0,015	0,008	24	15	0,18	0,1125	0,2925
3	10 - 14	12	0,03	0,015	0	0	0	0	0
4	15 -21	18	0,045	0,023	1	5	0,0225	0,1125	0,135
5	22 - 26	24	0,06	0,030	20	18	0,6	0,54	1,14
6	27 - 33	30	0,075	0,038	4	2	0,15	0,075	0,225
7	34 - 38	36	0,09	0,045	0	0	0	0	0
8	39 - 45	42	0,105	0,053	10	0	0,525	0	0,525
9	46 - 50	48	0,12	0,060	5	5	0,3	0,3	0,6
10	51 - 57	54	0,135	0,068	8	8	0,54	0,54	1,08
11	58 - 62	60	0,15	0,075	2	2	0,15	0,15	0,3
12	63 - 69	66	0,165	0,083	0	2	0	0,165	0,165
13	70 - 74	72	0,18	0,090	0	2	0	0,18	0,18
14	75 - 80	78	0,195	0,098	0	1	0	0,0975	0,0975
15	80 - 86	84	0,21	0,105	0	0	0	0	0
16	120 -128	124	0,31	0,155	0	5	0	0,775	0,775
	Jumlah			0.5	75	75	2,41	3,07	5,48

Tabel 9. Total Produksi Gas Metana dari Ternak Babi di Gaya Baru dan sekitarnya

Uraian	Dewasa		Dara		Anak		Jumlah
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Jumlah Ternak (287 ekor)	76	33	61	38	48	31	287
Rata - Rata Produksi Gas Bio (m ³ /ekor/hari)	0,12	0,18	0,061	0,058	0,009	9,998	0,44
Jumlah Produksi Gas Bio (m ³ /287 ekor/hari)	9,12	5,94	3,72	2,20	0,43	0,28	21,70
Produksi Gas Metana 50% dari Gas Bio (m ³ /287 ekor/hari)	4,56	2,97	1,86	1,10	0,22	0,14	10,85
Produksi Gas Metana (m ³ /287 ekor/tahun)	54,72	35,64	22,33	13,22	2,59	1,67	130,18

KESIMPULAN

Sistem pemeliharaan babi secara umbaran di Gaya Baru dan sekitarnya menghasilkan produksi gas amonia sebesar 0,246617 ppm/hari, gas bio sebesar 10,95 m³ perhari atau setara dengan 3996,75 m³/tahun dan gas metana sebesar 10,85 m³ per hari atau setara dengan 130,18 m³ per tahun. Masyarakat yang tinggal di Kampung Gaya Baru dan wilayah sekitar Pasar Wosi merasa terganggu oleh kotoran ternak yang tersebar diberbagai tempat. Dampak dari sistem pemeliharaan secara umbar adalah tersebarnya kotoran ternak diberbagai tempat yang mengganggu lingkungan sekitar. Jika kondisi ini dibiarkan terus berlangsung, hal ini akan memberikan dampak sosial tetapi juga berdampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan di sekitar lokasi penelitian.

Dampak negatif yang ditimbulkan dari produksi gas buangan yaitu polusi bau, dan pencemaran. Masyarakat merasa terganggu dengan bau akibat degradasi protein dan kandungan sulfur lainnya dari kotoran ternak babi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada semua pihak yang membantu kegiatan penelitian ini disampaikan terima kasih. Ucapan terima kasih wajib disampaikan kepada tim reviewer sehingga naskah artikel ini layak untuk dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agri Forum, (2011). Cara Mudah Usaha Ternak Babi. Cahaya Atma Pustaka, Yogyakarta.
- Armstrong, T.A., Williams, C.M., Spears, J.W., & Schiffman, S.S. (2000). High dietary copper improves odor characteristics of swine waste. *Journal of Animal Science* 78: 859-864. <https://doi.org/10.2527/2000.784859x>
- Chynoweth, D.P., Wilkie, A.C., & Owens, J.M. (1999). Anaerobic treatment of piggery slurry. *Asian-Aus Journal of Animal Science*, 12(4): 607-627. <https://doi.org/10.5713/ajas.1999.607>
- Dewi, G.S., Sutaryo, & Purnomoadi, A. (2014). Produksi dan Laju Produksi Gas Methan Pada Biogas dari Feses Sapi Madura Jantan Yang Mendapatkan Pakan Untuk Produksi Yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal* 3(4): 538-543. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/aaj/article/view/11625>
- Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2013). Pedoman Teknis Budidaya Ternak Babi. Kementerian Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Engler C. R, Jordan, E.R., Mc Farland, M.J., & Lacewell, R.D. (2012). Economics and environmental impact of biogas production as a manure management strategy. [Files.harc.edu/gulfcoastchp/publications/economicimpactbiogasproduction.pdf](https://files.harc.edu/gulfcoastchp/publications/economicimpactbiogasproduction.pdf)
- Firman, A. (2011). Animal Unit (AU), Cara Menghitung Kapasitas Tampung dari Suatu Areal Pengembalaan, Kapasitas Tampung Padang Pengembalaan, Nilai Konversi ST Atau AU Pada Berbagai Jenis dan Umur Fisiologis Ternak., Satuan Ternak (ST). <https://adifirman.wordpress.com/2011/11/21/satuan-ternak-st-animal-unit-au/> diakses pada tanggal (21 November 2011)
- Guntoro S. (2011). Saatnya Menerapkan Pertanian Tekno-Ekologis Sebuah Model Pertanian Masa Depan untuk Menyikapi Perubahan Iklim, Agromedia Pusataka, Jakarta.
- Haryanto, (1997). Kotoran Ternak dan Bahayanya Sebagai Polutan Udara. *Invovet Edisi 049*: 35-36
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change]. (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Vol. 2: Energy; Chapter 2: Stationery Combustion. Washington D.C, USA
- KP4 UGM – Kebun Pendidikan, Penelitian dan Pengembangan Pertanian UGM. (2012). Bio Gas - Materi Tayang Tim KP4 Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Marani, O. (2004). Sistem Pemeliharaan Ternak Babi oleh Suku Arfak di Kampung Gaya Baru Kelurahan Wosi. Distrik Manokwari Barat.

- Skripsi. Fakultas Peternakan dan Ilmu Kelautan. Universitas Negeri Papua.
- Pattiselanno, F. (2004a). Babi Hewan Ternak Penggembur Tanah. *SALAM* 6(14).
- Pattiselanno, F. (2004b). Preliminary study on traditional pig raising by local communities at upland Kebar, Manokwari, West Papua. *Suiform Soundings*, 4(1): 19-20.
- Pattiselanno, F. & Iyai, D A. (2005). Peternakan Babi di Manokwari: Mempertahankan Tradisi dan Meningkatkan Taraf Hidup. *SALAM*. 3: 24-25.
- Putri, A.A.I.K., Asmara, I.W.S., & Aryana, I.K. (2014). Pengaruh jenis kotoran terhadap kuantitas biogas. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 4(1): 45-49.
- Rohaeni, E.S. (2005). Dampak Pencemaran Lingkungan dan Upaya Mengatasinya. *Poultry Indonesia* 299: 58-61.
- Santi, (2006). Pengaruh suhu dan C/N Rasio terhadap produksi biogas berbahan baku organik, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Seseray, D. & Bawole, R. (2015). Persepsi dan Evaluasi Keberhasilan Penertiban Hewan/ Ternak Babi di Kabupaten Manokwari. Policy Brief Majalah Jaringan Peneliti Kawasan Timur Indonesia Bakti.
- Sofia, P. (2010). Artikel Pencemaran Limbah Ternak Babi Terhadap Kualitas Lingkungan Hidup.
- Shin (2008). Predicting Methane Production Potential of Anaerobic Co-digestion of Swine Manure and Food Waste. *Environmental Engineering Research* 13 (2): 93-97.
<https://doi.org/10.4491/eer.2008.13.2.093>
- Sugiyono (2003). Statistik Untuk Penelitian. CV. Alfabeta, Bandung.
- Umar (2017). Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- United Nations (1984). Update Guidebook on Biogas Development-Energy Resources Development Series. No. 27. New York: USA
- Wahyuni, S. (2011). Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah, Jakarta, Agromedia Pustaka.
- Zalizar, L., Relawati, R., & Ariadi B.Y. (2013). Potensi produksi dan ekonomis biogas serta implikasinya pada kesehatan manusia, ternak dan lingkungan. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan* 23(3): 32-40.
<https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/132>

