

## KEMUNGKINAN PEMANFAATAN LIMBAH RUMAH POTONG HEWAN SEBAGAI SUBSTRAT UNTUK PEMBENTUKAN GAS BIO

Purwanto Basuki \*)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk pembentukan gas bio.

Limbah Rumah Potong Hewan (RPH) yang terdiri atas isi Rumen Sapi Potong, urine dan sebagian faeces yang masih tertinggal di alat pencernaan, dimasukkan kedalam *digester* unit pengisian curah, yang dibuat dari drum oli bekas kapasitas 200 liter.

Pada perlakuan I : Komposisi air : limbah RPH = 1 : 1, II : Komposisi air : limbah RPH = 2 : 1 dan III : Komposisi air : limbah RPH = 1 : 2

Penelitian menunjukkan hasil sebagai berikut, pada pengamatan selama 80 hari, produksi gas bio pada komposisi air : limbah = 1 : 1, menunjukkan produksi yang tertinggi yaitu : 1138,99 liter/1 atm/29°C, kemudian diikuti komposisi air : limbah = 2 : 1, dengan produksi 378,58 liter/latm/29°C, kemudian diikuti komposisi air : limbah = 2 : 1, dengan produksi 16,06 liter/latm/29°C. Pada komposisi air : limbah = 1 : 2, produksi rendah sekali (dibawah 17 liter) dan sama sekali tidak produksi pada hari ke 40. Puncak produksi gas bio tercapai pada hari ke 50 sampai dengan hari ke 70.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah, limbah RPH dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk pembentukan gas bio, dengan komposisi isian yang terbaik antara air : limbah RPH pada perbandingan 1 : 1.

\*) Staf pengajar pada jurusan produksi, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.

### PENDAHULUAN

Dewasa ini, masalah lingkungan hidup mendapat perhatian dari pemerintah. Dampak dari lingkungan yang tidak sehat, misalnya karena adanya pencemaran lingkungan, polusi dll, secara tidak langsung akan menurunkan kualitas lingkungan kehidupan manusia disekitarnya.

Limbah ternak, antara lain isi rumen sapi yang berasal dari rumah potong, apabila tidak mendapat penanganan secara benar akan menimbulkan pencemaran lingkungan, bau yang tidak enak, dan akhirnya mengganggu kesehatan manusia yang berada di lingkungan hidup dari Rumah potong tersebut.

Berdasarkan permasalahan tersebut, suatu gagasan untuk membangun suatu instalasi penghasil gas bio perlu dipertimbangkan. Yang melandasi pemikiran untuk membangun instalasi tersebut, antara lain :

- Pencemaran yang diakibatkan oleh limbah rumah Potong perlu dicegah sehingga tidak mengganggu lingkungan, terutama bagi daerah pemukiman disekitar rumah potong tersebut.
- Secara teori, limbah rumah potong (isi rumen urine dll) adalah bahan organik yang mengandung unsur C(karbon) dan N(Nitrogen) yang memungkinkan sebagai substrat untuk media perkembangan bakteri *an aerobik*, yang dalam proses fermentasi anaerobik dalam unit pencernaan (*digester*) akan menghasilkan gas bio.

Manfaat dari gas bio adalah sebagai sumber energi yang dapat digunakan untuk memasak, penerangan dan menggerakkan generator. Sedangkan hasil keluarannya (sesudah proses pembentukan gas bio) disebut *sludge*. *Sludge* tersebut tidak berbau, tidak disukai lalat, parasit hampir tidak ada, dan warnanya coklat kehitaman. Warna *sludge* tersebut tidak memberi kesan seperti kotoran segar. Peruba-

han fisik dari kotoran segar/limbah isi rumen menjadi sludge tersebut, yang menyebabkan teknologi pembuatan gas bio perlu diper-timbangkan aplikasinya dalam konteks perbaikan lingkungan hidup.

Pembangunan instalasi penghasil gas bio di RPH, dengan bahanbaku limbah rumah potong, secara tidak langsung merupakan *demonstration unit* atau percontohan bagi salah satu cara penanganan limbah rumah potong.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui, sejauh mana limbah rumah potong dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk penghasil gas bio. Seandainya dimungkinkan, realisasinya perlu dikembangkan dengan membangun instalasi tersebut sebagai kelengkapan fasilitas bagi Rumah Potong Hewan.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah limbah ternak sapi yang berasal dari RPH Kota Madya Yogyakarta, yakni berupa isi rumen, urine dan sebagian dari kotoran yang masih tertinggal pada sapi potong tersebut.

Peralatan yang digunakan adalah 3 unit *digester* yang dibuat dari drum oli bekas (kapasitas 200 liter), tipe *digester pengisian curah* dilengkapi dengan termometer, kertas lakmus untuk pengukur Ph isian.

Untuk menampung gas bio yang terbentuk, dibuat *gas holder* (penampung gas) yang dibuat dari drum aspal (untuk bak air) dan drum dengan diameter yang lebih kecil sebagai penampung gas bio. Drum penampung gas bio ditempatkan terbalik pada drum aspal yang terisi air.

### Metode

Untuk mengetahui komposisi yang terbaik, antara air dan limbah RPH, dibuat 3 macam campuran (sebagai perlakuan) yakni, I. Perbandingan *air : limbah RPH* = 1 : 1 II. Perbandingan *air : limbah* = 2 : 1 dan III Perbandingan *air : limbah* = 1:2 Komposisi campuran tersebut dibuat homogen, dengan volume 200 liter, dan kemudian dimasukkan pada *digester pengisian curah*. Data yang diamati, disesuaikan dengan fasilitas perlengkapan yang ada, yakni : produksi gas bio, suhu *digester*, dan pH dari isian. Waktu penelitian selama 80 hari dari tanggal 8 April sampai dengan 29 Juni 1989 di RPH Kota Madya Yogyakarta dan Fak. Peternakan Universitas Gajah Mada. Analisa dilakukan dengan membandingkan produksi gas bio (Total produksi, Produksi rata-rata per hari, produksi periode selama 10

hari, produksi per 1 kg bahan segar) pada perlakuan komposisi air limbah RPH yang berbeda, dengan uji "t".

## HASIL DAN PEMBAHASAN

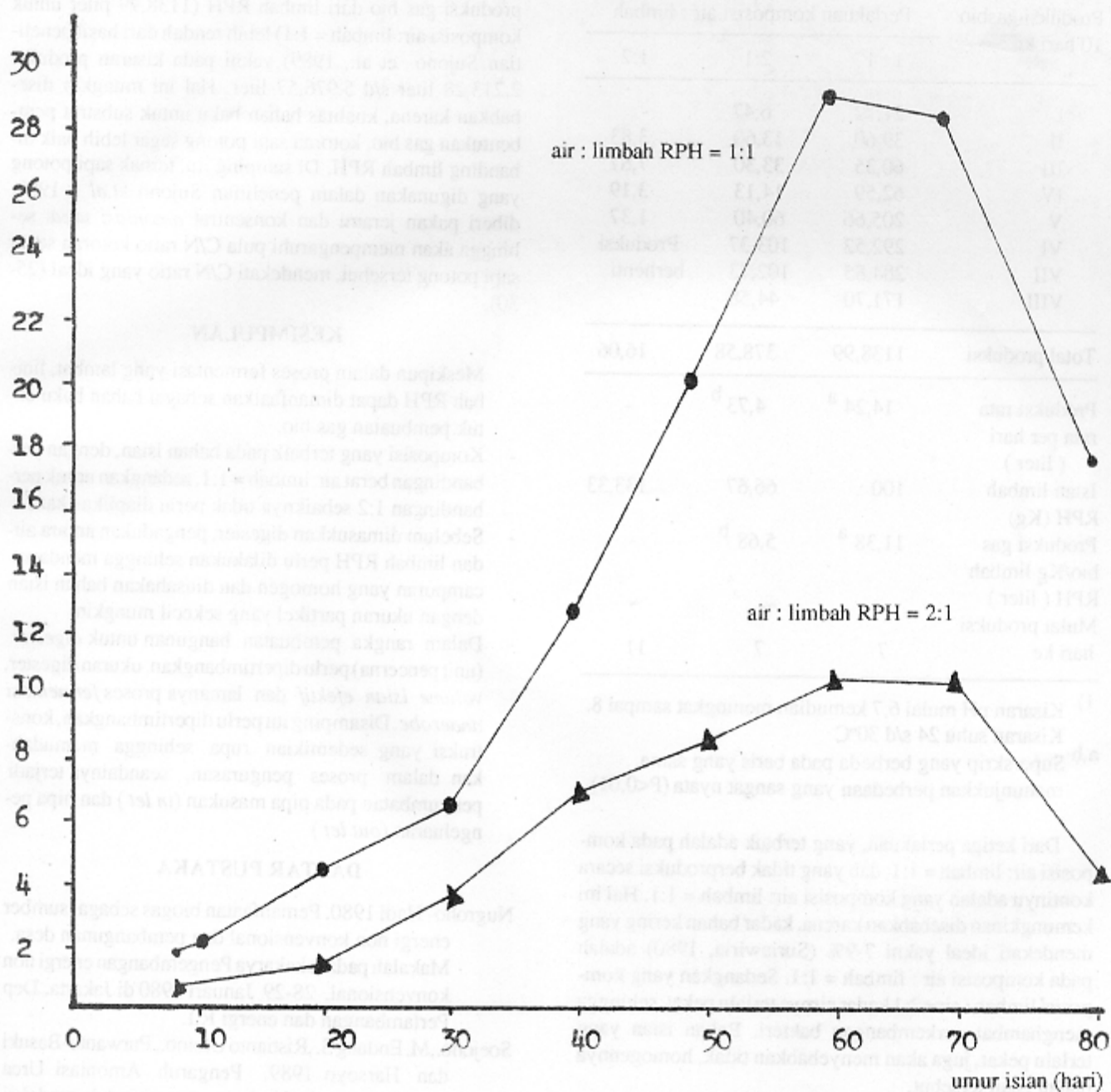
Dari pengisian yang dilakukan pada tanggal 8 April 1989, ternyata bahwa, meskipun pada produksi yang relatif rendah, gas bio mulai terbentuk pada hari ke 7. Sesudah itu produksi gas bio meningkat, tetapi masih dalam proses yang lambat. Produksi gas bio selengkapnya dapat dilihat pada tabel 1, sedangkan hubungan waktu fermentasi dengan produksi gas bio dapat dilihat pada gambar 1.

Dari tabel 1, dapat dilihat bahwa, pada komposisi 1:1, produksi gas bio adalah yang tertinggi ( 1138,99 liter), dibandingkan yang komposisi isian 2:1 (378,58 liter), lebih lebih apabila dibandingkan dengan komposisi isian = 1:2 ( 16,06 liter) yang pada akhirnya produksinya berhenti. Demikian pula produksi rata-rata perhari dan produksi gas bio/kg limbah, pada komposisi 1:1 (14, 24 liter dan 11, 38 liter) lebih tinggi dari komposisi 2:1 (4,73 liter dan 5,68 liter) dengan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ).

Dari gambar 1 dan tabel 1 tersebut, dapat dilihat hubungan antara *waktu fermentasi* pada unit pencernaan (*digester*) dengan produksi gas bio. juga dapat diketahui bahwa, puncak produksi tercapai pada hari ke 50-70.

Hasil penelitian tersebut, berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sujono, *et al.*, 1988 yang menggunakan limbah feces segar sapi potong, yang mana puncak produksi tercapai pada hari ke 20-30 sesudah bahan isian dimasukkan kedalam *digester tipe pengisian curah*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena, proses fermentasi oleh bakteri metanogenik pada bahan limbah RPH berjalan lambat, mengingat struktur fisik dan kimia dari isi rumen yang mendominasi limbah RPH tersebut. Seperti diketahui bahwa, bahan pakan yang berada di rumen sebagian masih belum terdegradasi dan terfermentasi oleh bakteri (khususnya *Cellulolytic bacteria*) disamping itu, di RPH Kodya Yogyakarta, umumnya sapi yang di potong berasal dari milik petani peternak yang dipelihara secara tradisional. Pada pola pemeliharaan secara tradisional, sapi hanya diberi rumput, hijauan seadanya dan jarang diberi konsentrat, sehingga kualitas pakan tersebut akan mempengaruhi pula angka C/N ratio isi rumen. Menurut Nugroho-Hadi, 1980, C/N ratio yang ideal untuk proses fermentasi anaerobe didalam *digester* adalah 25-30. Sedangkan bahan pakan yang berasal dari rumput, mengandung serat kasar dan lignin yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh bakteri metanogenik selain itu kandungan C dan N pada rasio yang tinggi.

Produksi gas bio  
( x 10 liter )



Gambar 1: Hubungan produksi gas bio dengan waktu fermentasi anaerob pada perlakuan komposisi air : limbah RPH : 1:1 dan 1:2



Tabel 1. Total produksi gas bio (liter/1 atm/29°C) dan produksi periodik setiap 10 hari selama pengamatan 80 hari. <sup>1)</sup>

Produksi gas bio 10 hari ke	Perlakuan komposisi air : limbah		
	1 : 1	2:1	1:2
I	21,72	6,47	-
II	39,60	13,60	3,83
III	60,35	33,30	7,67
IV	62,59	14,13	3,19
V	205,66	60,40	1,37
VI	292,52	103,37	Produksi berhenti
VII	284,85	102,73	
VIII	171,70	44,58	
Total produksi	1138,99	378,58	16,06
Produksi rata rata per hari ( liter )	14,24 <sup>a</sup>	4,73 <sup>b</sup>	-
Isian limbah RPH (Kg)	100	66,67	133,33
Produksi gas bio/Kg limbah RPH ( liter )	11,38 <sup>a</sup>	5,68 <sup>b</sup>	-
Mulai produksi hari ke	7	7	11

1) Kisaran pH mulai 6,7 kemudian meningkat sampai 8. Kisaran suhu 24 s/d 30°C

a,b Superskrip yang berbeda pada baris yang sama, menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Dari ketiga perlakuan, yang terbaik adalah pada komposisi air: limbah = 1:1, dan yang tidak berproduksi secara kontinyu adalah yang komposisi air: limbah = 1:1. Hal ini kemungkinan disebabkan karena, kadar bahan kering yang mendekati ideal yakni 7-9% (Suriawiria, 1980) adalah pada komposisi air : limbah = 1:1. Sedangkan yang komposisi limbah : air= 2:1 kadar airnya terlalu pekat, sehingga menghambat perkembangan bakteri. Bahan isian yang terlalu pekat, juga akan menyebabkan tidak, homogenya bahan isian tersebut.

Sebaliknya, pada komposisi air limbah = 2:1, akan mengakibatkan bahan kering isian terlalu encer, yang berarti kadar bahan kering terlalu rendah. Rendahnya produksi gas bio pada kondisi tersebut, disebabkan karena berat bahan kering isian tersebut terlalu rendah.

Dari hasil pengamatan secara visual, ternyata bahwa, sebagian isian yang berasal dari isi rumen, belum terdegra-

dasi secara sempurna menjadi partikel yang berukuran kecil. Keadaan ini juga menjadi faktor penyebab, lambatnya proses fermentasi anaerobe didalam digester.

Ditinjau dari besarnya produksi gas bio, ternyata produksi gas bio dari limbah RPH (1138,99 liter untuk komposisi air: limbah = 1:1) lebih rendah dari hasil penelitian Sujono et al., 1989) yakni pada kisaran produksi 2.213,28 liter s/d 5.976,57 liter. Hal ini mungkin disebabkan karena, kualitas bahan baku untuk substrat pembentukan gas bio, kotoran sapi potong segar lebih baik dibanding limbah RPH. Di samping itu, ternak sapi potong yang digunakan dalam penelitian Sujono et al., 1989, diberi pakan jerami dan konsentrat amoniasi urea, sehingga akan mempengaruhi pula C/N ratio kotoran sapi potong tersebut, mendekati C/N ratio yang ideal (25-30).

#### KESIMPULAN

- Meskipun dalam proses fermentasi yang lambat, limbah RPH dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan gas bio.
- Komposisi yang terbaik pada bahan isian, dengan perbandingan berat air:limbah = 1:1, sedangkan untuk perbandingan 1:2 sebaiknya tidak perlu diaplikasikan.
- Sebelum dimasukkan digester, pengadukan antara air dan limbah RPH perlu dilakukan sehingga mendapat campuran yang homogen dan diusahakan bahan isian dengan ukuran partikel yang sekecil mungkin.
- Dalam rangka pembuatan bangunan untuk digester (unit pencernaan) perlu dipertimbangkan, ukuran digester, volume isian efektif dan lamanya proses fermentasi anaerobe. Disamping itu perlu dipertimbangkan, konstruksi yang sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam proses pengurusan, seandainya terjadi penyumbatan pada pipa masukan (*in let*) dan pipa pengeluaran (*out let*)

#### DAFTAR PUSTAKA

- Nugroho- Hadi 1980. Pemanfaatan biogas sebagai sumber energi non konvensional dan pembangunan desa. Makalah pada lokakarya Pengembangan energi non konvensional. 28-29 Januari 1980 di Jakarta. Dep Pertambangan dan energi R.I.
- Soejono, M. Endang S., Ristianito Utomo., Purwanto-Basuki dan Harsoyo 1989. Pengaruh Amoniasi Urea jerami padi terhadap kotoran sapi untuk produksi gas metan. PAU Bioteknologi, UGM.
- Suriawiria, U dan I. Sastramihardja, 1980. Faktor lingkungan Biotis dan Abiotis di dalam proses pembentukan Bio Gas serta Kemungkinan Penggunaan Starter efektif didalamnya Laboratorium Mikrobiologi ITB, Bandung.