

---

## PEMBUATAN BIOGAS DARI LIMBAH BURUNG PUYUH SECARA ANAEROB

**Ahmad Shobib\*, Mega Kasmiyatun, Tri Suci Ahmad Romadhoni**

Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang  
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Duwur Semarang.

\*E-mail: ahmadshobib@gmail.com

### Abstrak

*Kelangkaan bahan bakar merupakan masalah penting saat ini, sehingga diperlukan berbagai alternatif pemecahan masalah. Salah satunya dengan sistem biodigester anaerob, limbah peternakan burung puyuh dapat menghasilkan biogas, sebagai sumber energi terbarukan (renewable energy). Tujuan penelitian ini adalah (1) Untuk mengetahui pengaruh waktu dan perbandingan antara volume pelarut dengan berat kotoran burung puyuh terhadap pembuatan biogas dari limbah burung puyuh. (2) Untuk mengetahui waktu optimum dan perbandingan optimum antara volume pelarut dengan berat kotoran burung puyuh. Metodologi Penelitian yang digunakan adalah analisa varian dua sisi, dengan variable pertama waktu pembentukan biogas dan variable kedua adalah perbandingan volume pelarut dengan berat kotoran burung puyuh. Penelitian dilakukan dengan membuat pengenceran volume pelarut berupa air dan berat kotoran burung puyuh dengan perbandingan: 3:1, 3:2, 3:3, 3:4 sebanyak 4 buah dengan perbedaan waktu 2 minggu, 3 minggu, 4 minggu, 5 minggu. Hasil dari produksi biogas yang terbaik direkomendasikan pada penelitian perbandingan rasio 3:2 dengan waktu 5 minggu yang mampu menghasilkan biogas paling besar yaitu sebesar 130ml. Parameter pengamatan meliputi pH, massa, volume biogas yang terbentuk di digester secara anaerob. Produksi biogas tertinggi diperoleh dari sampel rasio 3:2 waktu 5 minggu, yang terdiri dari 150ml air, 100gram kotoran burung puyuh, dengan waktu 5 minggu mampu menghasilkan 130ml biogas atau sekitar 65% dari volume awalnya.*

**Kata kunci :** Biogas, Limbah kotoran burung puyuh, Limbah Organik

## PENDAHULUAN

Energi merupakan kebutuhan manusia yang paling dasar. Energi dimanfaatkan dalam berbagai bidang untuk menunjang berbagai aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Energi yang paling banyak dimanfaatkan yakni energi minyak bumi, (Wahyuni, 2013). Jenis energi ini tidak dapat diperbaharui. Pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif yang terbarukan dan ramah lingkungan menjadi pilihan. Salah satu dari energi terbarukan adalah biogas, biogas memiliki peluang yang besar dalam pengembangannya (Widodo dkk., 2006). Biogas merupakan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan, dapat dibakar seperti gas elpiji (LPG) dan dapat digunakan sebagai sumber energi penggerak generator listrik.

Biogas adalah campuran gas yang dihasilkan oleh bakteri metanogenik apabila bahan organik mengalami proses fermentasi pada reaktor (digester) dalam kondisi anaerob (tanpa udara). Bahan organik yang paling banyak digunakan untuk menghasilkan biogas adalah kotoran hewan, kotoran manusia, dan sampah bioorganik. Komposisi biogas bervariasi tergantung pada limbah organik dan proses fermentasi anaerob, biasanya terdiri dari gas metana (50-70%), gas karbon dioksida (30-40%), dan gas-gas lainnya meliputi karbon monoksida, nitrogen, hidrogen, hidrogen sulfida, dan oksigen, (Wahyuni, 2013).

Kotoran ternak mengandung nitrogen, fosfor dan kalium yang merupakan kandungan nutrient utama untuk bahan pengisi biogas (Widodo dan Asari, 2006). Kotoran ternak merupakan pilihan yang tepat sebagai bahan baku pembuatan biogas, karena di dalam kotoran ternak telah mengandung bakteri metanogenik yang dapat menghasilkan gas metan (Omed dkk., 2000).

Dunia peternakan unggas saat ini makin berkembang dengan pesat, hal ini ditandai dengan munculnya berbagai cara untuk meningkatkan hasil produksi ternak. Tak terkecuali hasil kotoran ternak yang dulu hanya dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman, saat ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang jika ditekuni mungkin bisa dijadikan usaha sampingan yang sebanding dengan usaha pokoknya. Industri peternakan unggas di Indonesia saat ini mengalami peningkatan produksi, hal ini ditandai dengan semakin meningkatnya permintaan terhadap daging maupun telur.

Sejalan dengan peningkatan produksi maka akan terjadi pula peningkatan penumpukan kotoran unggas. Limbah yang dihasilkan dari usaha peternakan unggas terutama berupa kotoran unggas dan bau serta air buangan. Air buangan berasal dari cucian tempat pakan dan minum unggas serta keperluan domestik lainnya. Limbah air buangan relatif sedikit dan biasanya terserap ke dalam tanah serta tidak berpengaruh besar terhadap lingkungan sekitar. Dampak negatif yang ditimbulkan dari penumpukan limbah peternakan unggas adalah timbulnya bau. Bau yang dikeluarkan sebagian besar didominasi dari kotoran unggas yang banyak mengandung unsur nitrogen dan sulfida, dari kotoran unggas ini yang selama proses dekomposisi akan terbentuk gas ammonia, nitrit dan gas hidrogen sulfida, gas-gas tersebutlah yang menyebabkan bau (Pauzenga, 1991). Kandungan rasio C/N kotoran unggas yang rendah menjadi penyebab terbentuknya pencemaran, rasio C/N akan dibebaskan dan berakumulasi dalam bentuk ammonia sehingga meningkatkan pH, pH tinggi akan berpengaruh terhadap bakteri penguraian substrat (Karki dan Dixit, 1984).

Menurut Junus (1985) bahan yang dapat diperoleh dari kotoran unggas berupa: gas bio, pupuk padat, pupuk cair dan sisa pupuk cair. Sebagian besar pemanfaatan limbah peternakan unggas hanya sebagai pupuk secara langsung oleh peternak. Pemanfaatan lain yang bisa dilakukan adalah dengan memprosesnya menjadi sumber energi yang potensial dalam bentuk biogas. Biogas dihasilkan dengan mencampur limbah yang sebagian besar terdiri atas kotoran ternak dengan potongan-potongan kecil sampah organik seperti sisa-sisa tanaman, jerami, sisa makanan dan sebagainya, dengan air. Proses pembentukan metan dalam digester pertama kali dibutuhkan waktu lebih kurang dua minggu sampai satu bulan sebelum dihasilkan gas awal. Hasil dari proses perombakan biogas juga dapat digunakan sebagai pupuk organik. Pemanfaatan limbah biomassa kotoran unggas secara anaerob dapat menghasilkan metan ( $\text{CH}_4$ ) yang dapat digunakan sebagai sumber energi yang renewable sehingga dapat menekan penggunaan BBM.

Limbah organik merupakan limbah yang mudah terurai yang mengandung unsur karbon (C), kandungan unsur C ini yang dapat mempercepat proses penguraian oleh mikroorganisme. (Suprihatin dkk., 1999), menggolongkan Limbah menjadi 2 dua, yaitu limbah organik dan anorganik. Limbah organik merupakan limbah terdiri dari bahan-bahan penyusun tumbuhan dan hewan yang diambil dari alam, atau dihasilkan dari kegiatan pertanian, perikanan atau lainnya. Termasuk di dalamnya adalah limbah rumah tangga seperti limbah dapur, sisa berpotensi melepaskan metana ke atmosfer dalam proses pembusukan limbah organik. Pelepasan metana ke atmosfer memiliki dampak buruk yang lebih besar dibandingkan karbon dioksida. Gas metana menghasilkan efek pemanasan 23 kali lipat dari karbon dioksida. Selain itu gas metan memiliki masa hidup yang relatif panjang yaitu antara 12-17 tahun. Bila ini dibiarkan maka bisa mengakibatkan pencemaran. Upaya untuk mengatasi hal ini salah satunya adalah dengan mengambil gas bio dari hasil degradasi senyawa organik secara anaerobik. Proses penguraian senyawa organik secara anaerobik dilakukan dengan bantuan mikroorganisme.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti mengangkat masalah bagaimana memproduksi biogas dari limbah peternakan unggas khususnya kotoran burung puyuh dari desa Megawon, Kecamatan Jati, Kabupaten Kudus, Provinsi Jawa Tengah skala laboratorium. Burung puyuh yang ditenak adalah jenis Burung puyuh jepang (*Coturnix japonica*) berusia 2-6 bulan. Jenis makanan yang diberikan adalah campuran dari beberapa pakan diantaranya: jagung giling, bekatul, sorgum, dan pelet burung puyuh. Kotoran burung puyuh memiliki kandungan N, P, dan K yang cukup tinggi (Syahendra dkk., 2016). Menurut (Huri dan Syafriadiman, 2007), kotoran burung puyuh memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 21%, selain itu pupuk kotoran puyuh mengandung nitrogen sebesar 0,061%, P sebesar 0,209%,  $\text{K}_2\text{O}$  sebesar 3,133%. Hasil penelitian (Agustin dkk., 2017) melaporkan bahwa kandungan bahan organik pada kotoran burung puyuh antara lain; protein kasar 17,73%; lemak kasar 4,56%; abu 30,89% dan serat kasar 16,20%. Kotoran burung puyuh yang digunakan memiliki karakteristik kurang lebih: tidak terlalu basah dan tidak terlalu kering, berbau khas unggas, berwarna coklat kehijauan.

Mungkinkah kotoran burung puyuh yang termasuk unggas dengan ukuran kecil bisa dijadikan biogas secara anaerob tanpa menambahkan enzim, hanya kotoran burung puyuh dan pelarut berupa air. Oleh sebab itu perumusan masalah adalah: (1) Bagaimana pengaruh waktu terhadap perbandingan volume pelarut dengan berat kotoran burung puyuh. (2) Bagaimana mengetahui waktu optimum dan perbandingan antar volume pelarut dengan berat kotoran burung

puyuh yang optimum. Berdasarkan perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah: (1) Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap pembentukan biogas dari kotoran burung puyuh. (2) Untuk mengetahui pengaruh perbandingan antara volume pelarut berupa air dengan berat kotoran burung puyuh. (3) Untuk mengetahui waktu optimum pembentukan biogas dari kotoran burung puyuh. (4) Untuk mengetahui perbandingan optimum antara volume air sebagai pelarut dengan berat kotoran burung puyuh.

Besar harapan agar hasil penelitian ini dapat dikembangkan untuk penelitian berikutnya, diantaranya: (1) Mengkombinasikan kotoran burung puyuh dengan limbah organik lain sebagai salah satu cara mengurangi pencemaran lingkungan dan bahan bakar alternatif. (2) Menambahkan enzim pengurai untuk mempercepat pembentukan biogas dari kotoran burung puyuh.

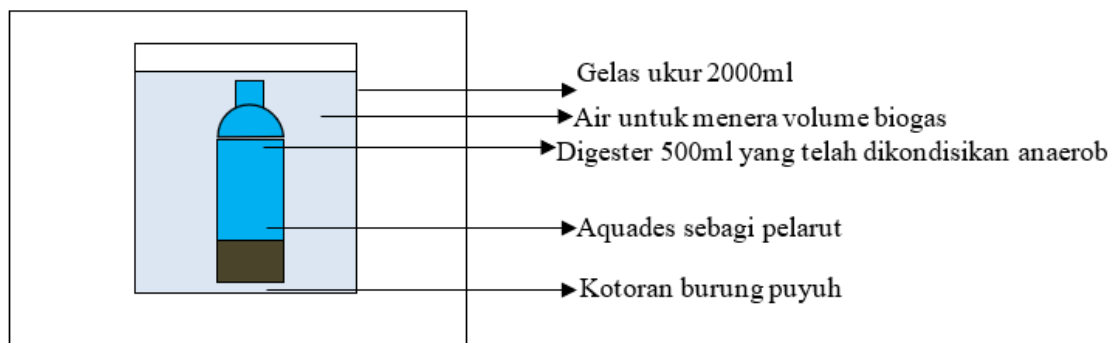
## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah Analisa variant. Analisa variant merupakan teknik terbaik untuk analisa data percobaan. Kegunaan analisa ini tergantung pada dua factor: Sistematika penyusunan data pengamatan atau percobaan, dan ketepatan penyusunan model.

Analisa varian yang digunakan adalah analisa *variant type two way* atau Analisa variant dua sisi. Analisa variant pada umumnya merupakan alat untuk menganalisa data yang diperoleh dari data percobaan (*Experimental design*). Percobaan ini memiliki variable tetap yaitu volume air sebagai pelarut sebesar 150ml. Variabel berubah yaitu waktu: 2minggu, 3 minggu, 4 minggu, dan 5 minggu. Variabel berubah yang kedua adalah berat kotoran burung puyuh: 50gram, 100gram, 150 gram, 200gram.

## Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan terdiri dari dua kompone yaitu aquades, dan kotoran burung puyuh. Alat utama yang digunakan digester yang terbuat dari botol yang telah dimodifikasi sehingga mudah dalam pengamatan dan pengukuran. Alat pembantu yang digunakan adalah: timbangan, termometer, kertas pH indikator, gelas beker, gelas ukur. Susunan alat digester seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat Digester

## Prosedur Penelitian

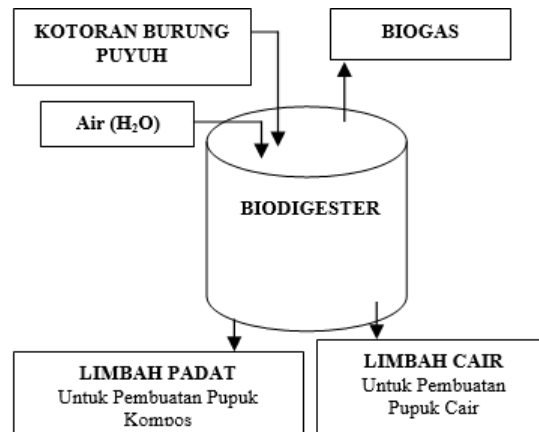
Membuat isian digester berupa perbandingan volume air sebagai pelarut dan berat kotoran burung puyuh dengan perbandingan: 3:1, 3:2, 3:3, 3:4. Digester yang telah diisi dibuat suasana anaerob dengan cara menekan digester hingga udara keluar. Pengocokan biodigester dilakukan setiap hari selama 5 menit, Pengocokan bertujuan untuk mencegah terbentuknya endapan yang dapat menghalangi terbentuknya gas dan untuk mencampur isi biodigester. Melakukan pengukuran berat awal, volume digester setelah divacumkan, pH awal, Suhu awal. Lakukan pengamatan terhadap biodigester, catat perubahan yang terjadi setiap minggu. Dengan waktu pengamatan: (2, 3, 4, 5) minggu. Pengamatan meliputi: Berat biodegester, perubahan volume biodigester. Mengukur volume gas hasil. Pengukuran sederhana dilakukan dengan cara mengukur seluruh volume digester kemudian dikurangi dengan volume digester awal setelah divacumkan. Skema penelitian seperti pada gambar 2.

### Pengamatan/ Pengambilan Data

Pengamatan parameter meliputi produksi gas. Pengamatan sampel dilakukan tiap seminggu sekali hingga minggu ke 5. Yaitu: (2, 3, 4, 5) minggu. Pengukuran produksi biogas baik berupa berat maupun volume dilakukan setiap seminggu sekali. Menghitung % Yield dari berat biogas yang dihasilkan. Membuat kurva Hubungan antara %Y vs t. Membuat kurva Hubungan antara %Y Vs Rasio.

### Analisis Data

Data yang diperoleh adalah data kuantitatif. Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANOVA) yaitu Analisa variant dua sisi.



Gambar 2. Diagram Alir

## HASIL DAN PEMBAHASAN

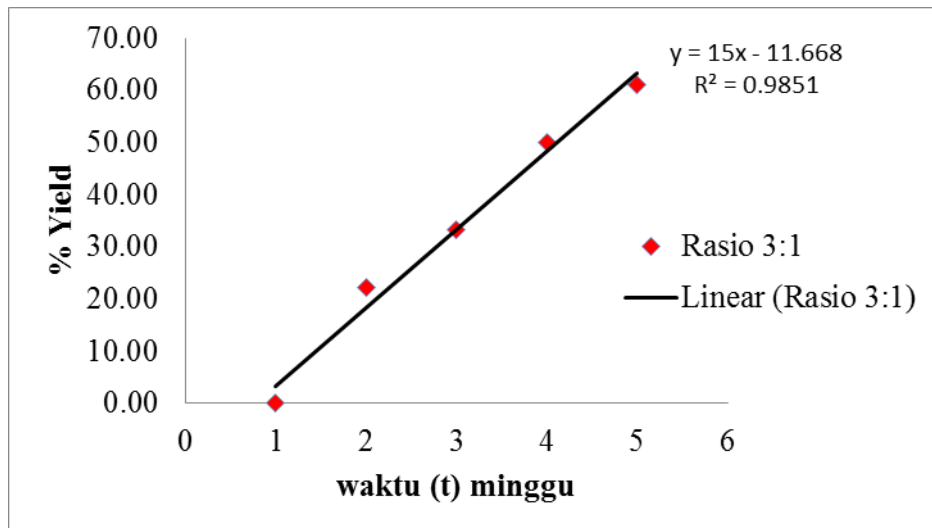
Tabel 1. Hasil Penelitian

t \ R	R				Jumlah
	3:1	3:2	3:3	3:4	
2	40	60	20	10	130
3	60	90	40	20	210
4	90	120	80	40	330
5	110	130	100	80	420
Jumlah	300	400	240	150	1.090

R = Rasio volume air dengan berat limbah (ml: gram)

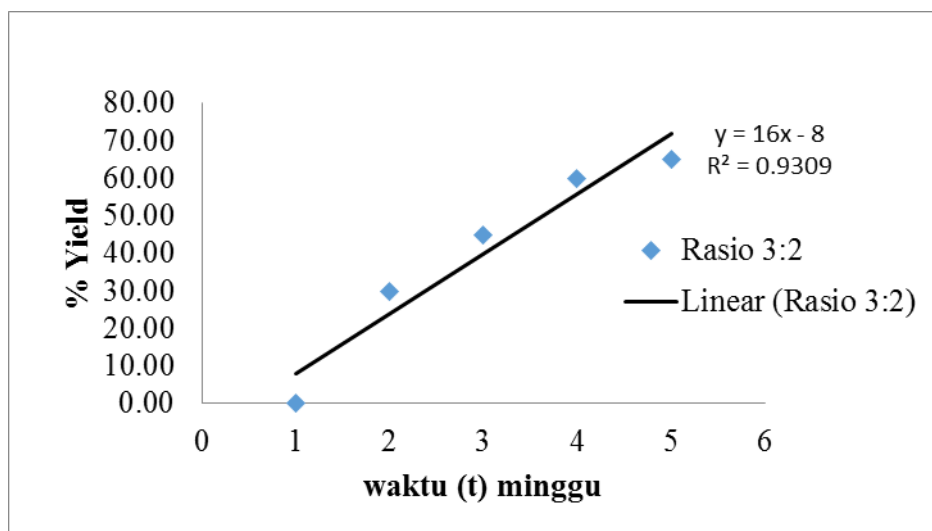
t = waktu proses pembentukan biogas (minggu)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (tabel 1) dapat dikemukakan bahwa pengaruh faktor waktu dan rasio volume air dengan berat limbah/substrat sangatlah berpengaruh terhadap hasil pembentukan biogas dan keduanya saling mempengaruhi.



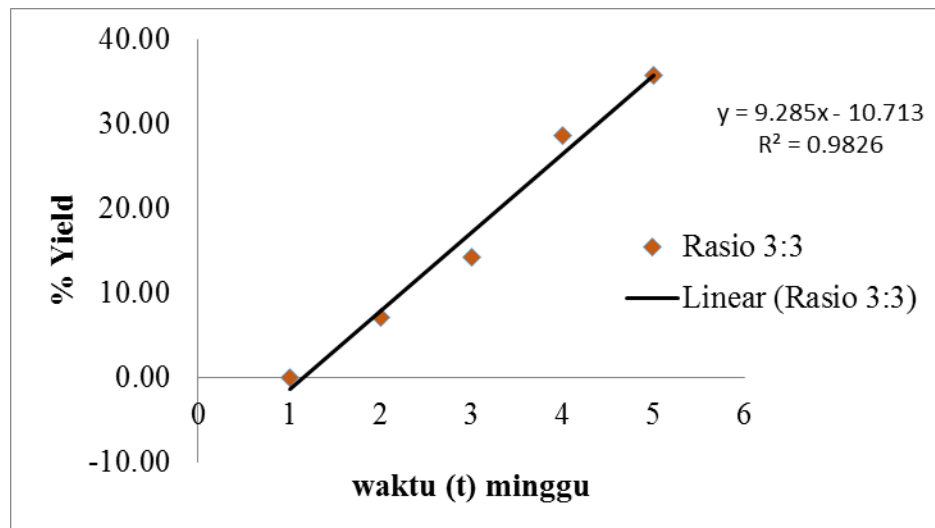
**Gambar 3. Grafik Hubungan antara waktu (t) dengan %Yield (%Y) Pada Percobaan Rasio 3:1**

Pada gambar 3. menunjukkan bahwa semakin lama waktu, % yield yang dihasilkan semakin besar. % yield yang dihasilkan dari minggu ke-1 sd minggu ke-5 berturut-turut adalah 0%, 22.22%, 33.33%, 50%, 61.11%. Pada Rasio 3:1 jumlah air 3 kali lebih banyak daripada substrat, hal ini yang menyebabkan substrat tertutup oleh air, sehingga proses pembentukan biogas secara anaerob dapat terjadi.



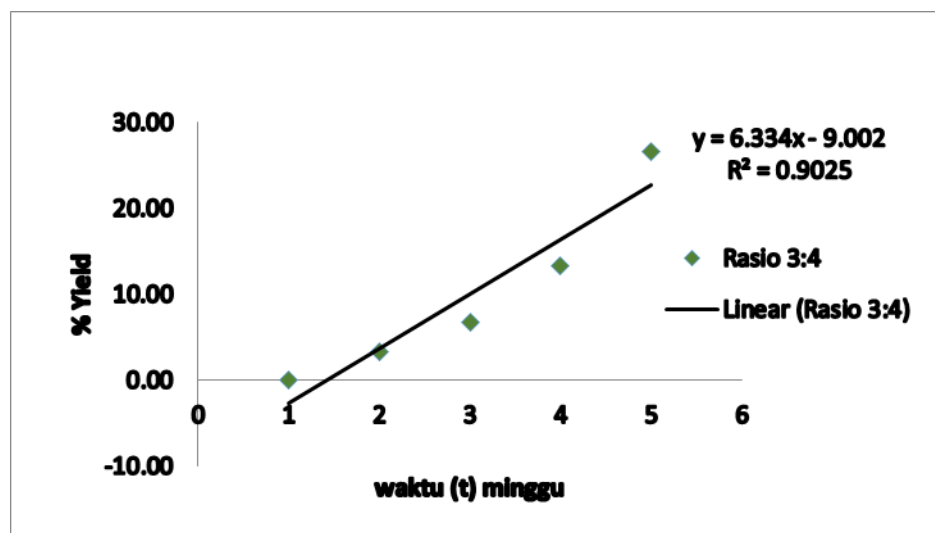
**Gambar 2. Grafik Hubungan antara waktu (t) dengan %Yield (%Y) Pada Percobaan Rasio 3:2**

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa semakin lama waktu, % yield yang dihasilkan semakin besar. % yield yang dihasilkan dari minggu ke-1 sd minggu ke-5 berturut-turut adalah 0%, 30%, 45%, 60%, 65%. Pada Rasio 3:2 jumlah air 1.5 kali lebih banyak daripada substrat, hal ini yang menyebabkan substrat tertutup oleh air, sehingga proses pembentukan biogas secara anaerob dapat terjadi. Jika diperhatikan Rasio 3:2 dengan Rasio 3:1 (gambar 1) perbandingan air dengan substrat lebih sedikit tetapi %yield yang dihasilkan lebih banyak. Hal tersebut disebabkan karena pada rasio 3:1 permukaan cairan lebih tebal sehingga kepadatan bakteri lebih sedikit, sehingga proses lebih tertuju pada terkonversinya biomassa bakteri. Sedangkan pada rasio 3:2 kepadatan bakteri sudah terpenuhi, sehingga bakteri langsung melakukan proses pembentukan biogas.



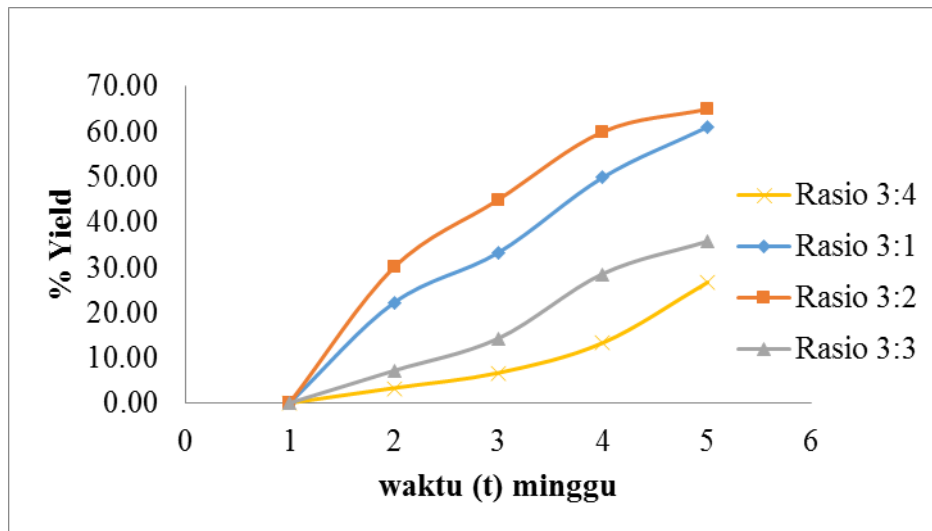
**Gambar 3. Grafik Hubungan antara waktu (t) dengan %Yield (%Y) Pada Percobaan Rasio 3:3**

Pada gambar 3 menunjukkan bahwa semakin lama waktu, %yield yang dihasilkan semakin besar. % yield yang dihasilkan dari minggu ke-1 sd minggu ke-5 berturut-turut adalah 0%, 7.14%, 14.29%, 28.57%, 35.71%. Pada Rasio 3:3 jumlah air sama banyak dengan substrat, hal ini yang menyebabkan substrat tertutup oleh air tidak maksimal, sehingga proses pembentukan biogas secara anaerob dapat terhambat. Jika diperhatikan Rasio 3:3 dengan Rasio 3:2 (gambar 2) perbandingan air dengan substrat lebih sedikit dan %Yield yang dihasilkan lebih sedikit.



**Gambar 4. Grafik Hubungan antara waktu (t) dengan %Yield (%Y) Pada Percobaan Rasio 3:4**

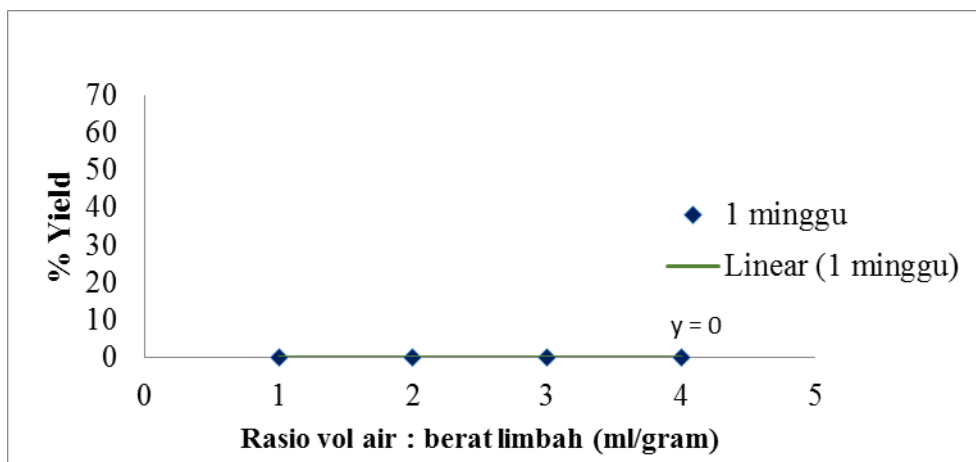
Pada gambar 4 menunjukkan bahwa semakin lama waktu, %yield yang dihasilkan semakin besar. % yield yang dihasilkan dari minggu ke-1 sd minggu ke-5 berturut-turut adalah 0%, 3.33%, 6.67%, 13.33%, 26.67%. Pada Rasio 3:4 jumlah air lebih sedikit dibanding dengan substrat, hal ini yang menyebabkan substrat tidak tertutup oleh air yang menyebabkan masih adanya udara, sehingga proses pembentukan biogas secara anaerob dapat terhambat. Jika diperhatikan Rasio 3:4 dengan Rasio 3:3 (gambar 3) perbandingan air dengan substrat lebih sedikit dan %Yield yang dihasilkan lebih sedikit.



**Gambar 5. Grafik Hubungan antara waktu (t) dengan %Yield (%Y)**

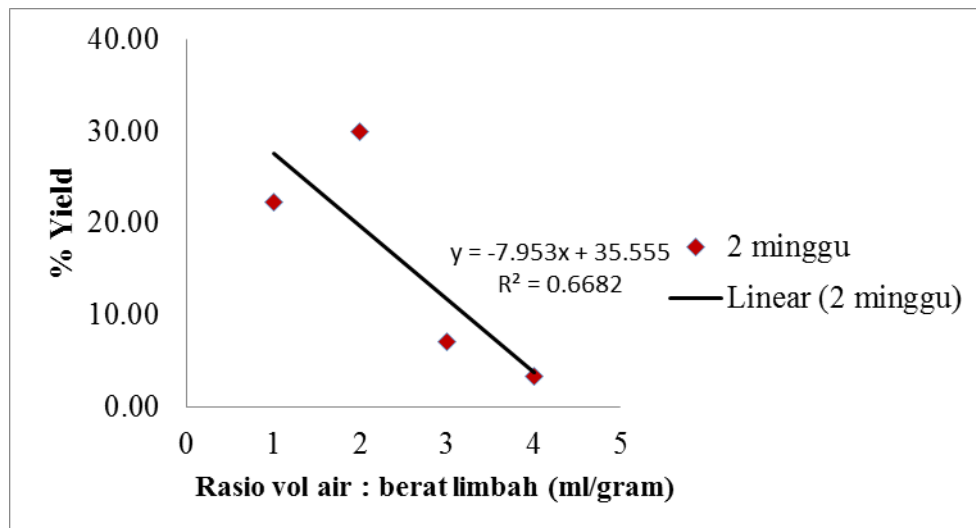
Dari gambar 5 dapat ditarik hasil penelitian bahwa hasil biogas yang tertinggi diperoleh dari sampel dengan Rasio 3:2 dengan hasil maksimal pada waktu 5 minggu, Sedangkan sampel dengan Rasio 3:4 memperoleh hasil biogas yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa waktu proses mempengaruhi hasil biogas. Semakin lama waktu proses yang digunakan, biogas yang dihasilkan juga semakin meningkat.

Pengaruh waktu ini berkaitan dengan Tahapan – tahapan proses pembentukan biogas. Tahapan tersebut antara lain: Tahap Hidrolisis, yang mengubah Karbohidrat, lemak, protein menjadi Aneka gula, Asam-asam lemak, gliserol, dan asam amino. Tahap kedua Asidogenesis dan Asetogenesis, mengubah hasil dari tahap pertama menjadi sebagian besar asam asetat, hidrogen, dan karbon dioksida. Tahap Terakhir yaitu Metanogenesis, yang mengubah hasil dari tahap kedua menjadi sebagian besar gas metan dan karbon dioksida. Gas metan inilah yang paling berpengaruh dalam pemanfaatan biogas.



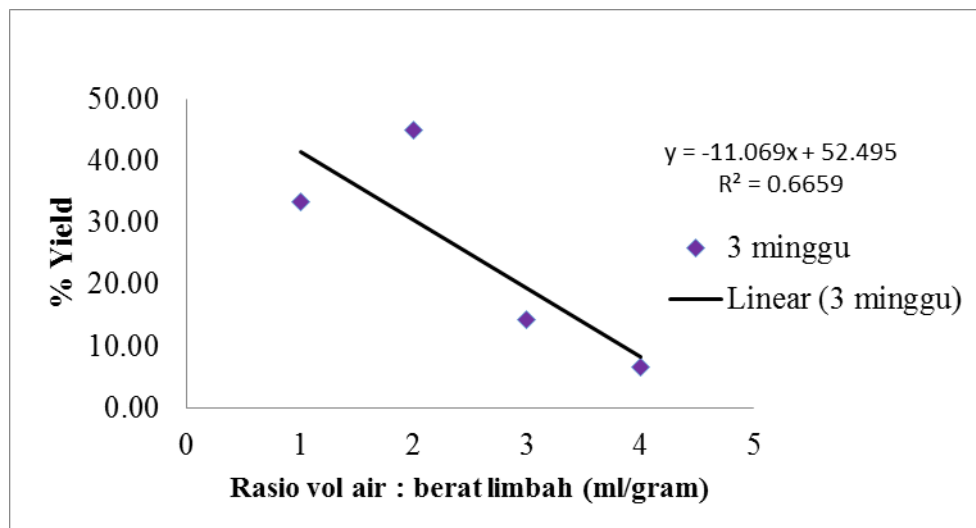
**Gambar 6. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y) Pada Waktu 1 minggu**

Hasil Percobaan pada waktu 1 minggu menunjukkan bahwa belum terbentuk yield sama sekali (gambar 6).



**Gambar 7. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y) Pada Waktu 2 minggu**

Pada percobaan di waktu 2 minggu diperoleh nilai %yield dari tertinggi ke terendah adalah rasio 3:2 > rasio 3:1 > rasio 3:3 > rasio 3:4 dengan %yield secara berurutan yaitu 30%, 22.22%, 7.14%, 3.33% (gambar 7).

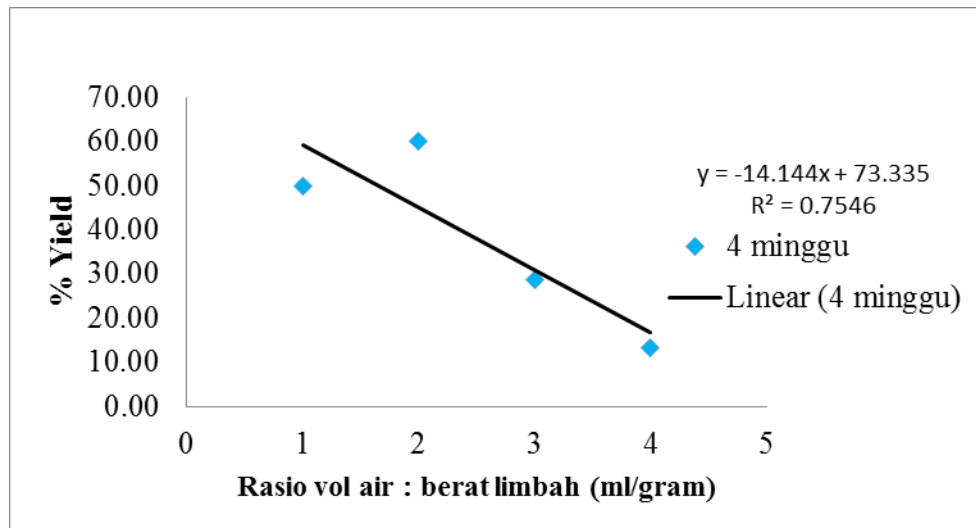


**Gambar 8. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y) Pada Waktu 3 minggu**

Pada percobaan di waktu 3 minggu diperoleh nilai %yield dari tertinggi ke terendah adalah rasio 3:2 > rasio 3:1 > rasio 3:3 > rasio 3:4 dengan %yield secara berurutan yaitu 45%, 33.33%, 14.29%, 6.67%. dibandingkan dengan percobaan waktu 2 minggu %yield 3 minggu yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa waktu memiliki pengaruh. Semakin lama waktu yang digunakan %yield yang dihasilkan semakin besar (gambar 8).

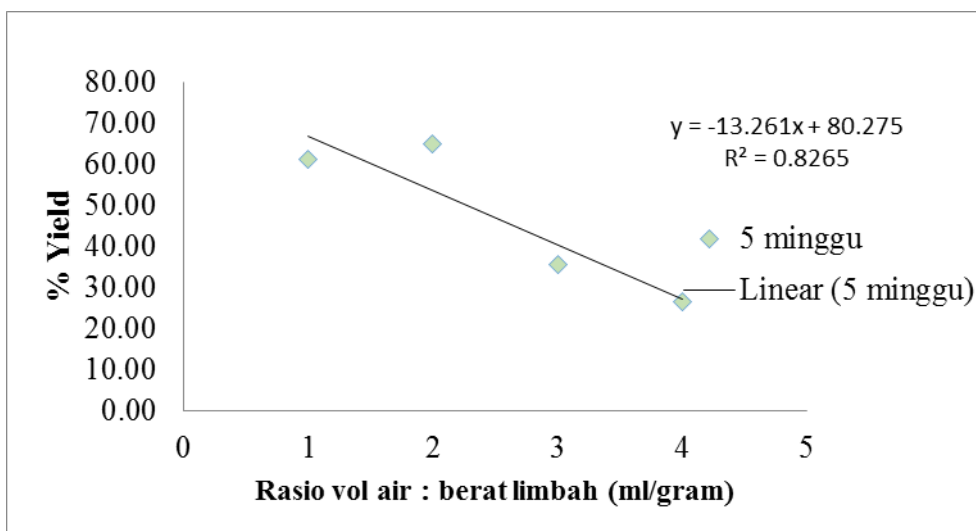
Gambar 9. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan % Yield (% Y) Pada Waktu 4 minggu





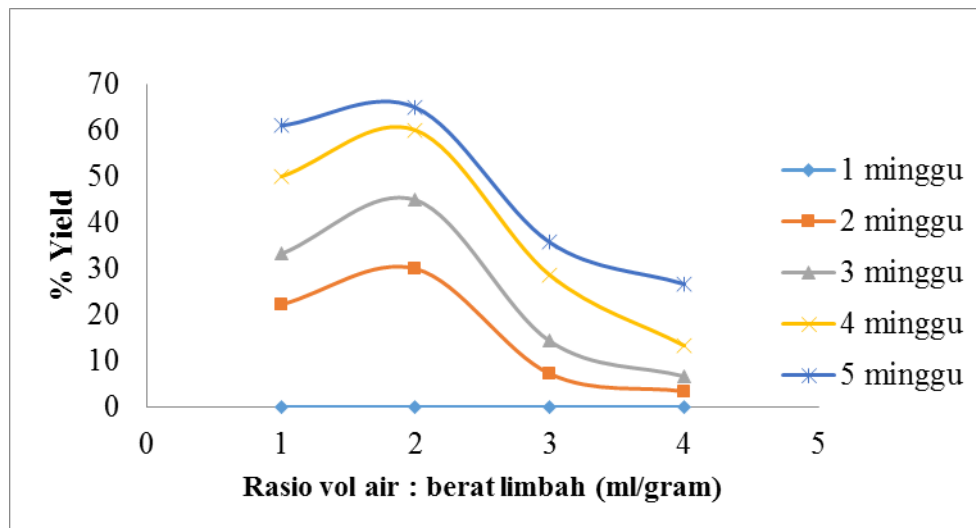
**Gambar 9. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y) Pada Waktu 4 minggu**

Pada percobaan di waktu 4 minggu diperoleh nilai % yield dari tertinggi ke terendah adalah rasio 3:2 > rasio 3:1 > rasio 3:3 > rasio 3:4 dengan %yield secara berurutan yaitu 60%, 50%, 28.57%, 13.33%. dibandingkan dengan percobaan waktu 3 minggu %yield 4 minggu yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa waktu memiliki pengaruh. Semakin lama waktu yang digunakan %yield yang dihasilkan semakin besar.



**Gambar 10. Grafik Hubungan antara Rasio air: berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y) Pada Waktu 5 minggu**

Pada percobaan di waktu 5 minggu diperoleh nilai % yield dari tertinggi ke terendah adalah rasio 3:2 > rasio 3:1 > rasio 3:3 > rasio 3:4 dengan %yield secara berurutan yaitu 65%, 61.11%, 35.71%, 26.67%. dibandingkan dengan percobaan waktu 4 minggu %yield 5 minggu yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa waktu memiliki pengaruh. Semakin lama waktu yang digunakan %yield yang dihasilkan semakin besar (gambar 10).



**Gambar 11. Grafik Hubungan antara Rasio air : berat limbah (ml/gram) dengan %Yield (%Y)**

Dari grafik menunjukkan % Yield biogas terbesar dihasilkan oleh Rasio 3:2 dengan waktu 5 minggu dan terkecil dihasilkan oleh Rasio 3:4 dengan waktu 2 minggu (gambar 11). Hal ini menunjukkan bahwa tidak hanya waktu yang berpengaruh, tetapi Rasio volume air vs berat limbah juga berpengaruh.

Pada Rasio 3:4 dan 3:3 menunjukkan kondisi yang tidak 100% anaerob sehingga menghambat proses pembentukan biogas. Dimana syarat proses pembentukan biogas adalah harus pada kondisi anaerob. Sedangkan pada Rasio 3:2 dan 3:1 sudah memenuhi syarat yaitu kondisi anaerob, tetapi hasil biogas terbesar justru dihasilkan oleh rasio 3:2. Hal ini memunculkan hipotesa bahwa rasio 3:1 memiliki luas permukaan yang lebih besar dari pada rasio 3:2 yang mengakibatkan proses reaksi kimia membutuhkan waktu yang lebih lama dan proses biologis yang menyebabkan bakteri lebih memilih berkembangbiak terlebih dahulu, atau terkonversi menjadi biomassa bakteri. Hal ni yang menjadikan percobaan diperoleh harga optimum pada rasio 3:2.

Kotoran burung puyuh memiliki kandungan N, P, dan K yang cukup tinggi (Syahendra dkk., 2016). Menurut (Huri dan Syafriadiman, 2007), kotoran burung puyuh memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sekitar 21%, selain itu pupuk kotoran puyuh mengandung nitrogen sebesar 0,061%, P sebesar 0,209%,  $K_2O$  sebesar 3,133%. Hasil penelitian (Agustin dkk., 2017) melaporkan bahwa kandungan bahan organik pada kotoran burung puyuh antara lain; protein kasar 17,73%; lemak kasar 4,56%; abu 30,89% dan serat kasar 16,20%.

Alasan pemilihan variable adalah banyaknya jurnal dan artikel yang membahas pembentukan biogas dari unggas, tetapi burung puyuh belum di ujikan, oleh karena itu penelitian ini menguji keberhasilan pembuatan biogas dari kotoran burung puyuh dengan variable waktu dan variable perbandingan volume pelarut dengan dengan berat kotran burung puyuh.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan biogas dari limbah burung puyuh secara anaerob dengan varian waktu dan varian rasio perbandingan volume air: berat kotoran burung puyuh yaitu:

- Perbedaan waktu dalam percobaan pembuatan biogas dari limbah burung puyuh memiliki pengaruh yang signifikan.
- Perbedaan perbandingan volume dengan berat kotoran burung puyuh dalam percobaan pembuatan biogas memiliki pengaruh yang signifikan.
- Pada perbedaan lama waktu disimpulkan: Semakin lama waktu proses, maka biogas yang dihasilkan semakin besar.
- Sedangkan pada perbedaan Rasio perbandingan volume air vs berat kotoran burung puyuh disimpulkan: Rasio (3:4) lebih kecil dari Rasio (3:3), Rasio (3:3) lebih kecil dari Rasio (3:1), dan Rasio (3:1) lebih kecil dari Rasio (3:2). Dapat ditulis:  $(3:4) < (3:3) < (3:1) < (3:2)$ .

- 
- Sehingga Rasio optimumnya adalah (3:2).
- e. Produksi biogas tertinggi diperoleh dari sampel dengan Rasio volume air: berat kotoran burung puyuh (3:2) selama 5 minggu yang menghasilkan biogas sebanyak 65% atau 130ml.
  - f. Produksi biogas terendah diperoleh dari sampel dengan Rasio volume air: berat kotoran burung puyuh (3:4) selama 2 minggu yang menghasilkan biogas sebanyak 3.33% atau 10ml.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., R., Pinandoyo, dan Herawati, V., E., (2017), Pengaruh waktu fermentasi limbah bahan organik (kotoran burung puyuh, roti afkir dan ampas tahu) sebagai pupuk untuk pertumbuhan dan kandungan lemak *Daphnia* sp., e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, Vol. 6, pp. 653-668.
- Huri, E. dan Syafriadiman, (2007), Jenis dan kelimpahan zooplankton dengan pemberian dosis pupuk kotoran burung puyuh yang berbeda, Berkala Perikanan Terubuk, Vol. 35, pp. 1-19.
- Junus, M., (1995), Membuat dan Memanfaatkan Unit Gas Bio, UGM, Yogyakarta.
- Karki, A. B. dan K., Dixit, (1984), Biogas Fieldbook, Sahayogi Press, Khatmandu, Nepal.
- Omed, H. M., D. K., Lovett, and R. F. E., Axford, (2000), Faeces as a source of microbial enzymes for estimating digestibility, School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Gwynedd LL57 2UW, UK Bangor.
- Pauzenga, (1991), Animal Production in The 90's in Harmony with Nature, a Case Study in The Netherlands, In Biotechnology Feed Industry, Proc Alltech's seventh Annual Symp, Nicholasville Kentucky.
- Suprihatin, A., Prihanto, D., Gelbert, M., (1999), Sampah dan Pengelolaannya. Malang: PPPGT/VEDC.
- Syahendra, F., Hutabarat, J., dan Herawati, V.E., (2016), Pengaruh pengkayaan bekatul dan ampas tahu dengan kotoran burung puyuh yang difermentasi dengan ekstrak limbah sayur terhadap biomassa dan kandungan nutrisi cacing sutera (*Tubifex* sp.), Journal of Aquaculture Management and Technology, Vol. 5, pp. 35-44.
- Wahyuni, Sri, (2013), Panduan Praktis Biogas, Jakarta, Penebar Swadaya.
- Widodo, T., Ahmad, A., Ana, N., dan Elita, R., (2006), Design and Development of Biogas Reactor for Farmer Group Scale, Jurnal Enjiniring Pertanian, Vol. IV, No. 1, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.
- Widodo T, Asari A., (2006), Rekayasa Dan Pengujian Reaktor Biogas Skala Kelompok Tani Ternak, Jurnal Enjiniring Pertanian, Vol.IV, pp. 1-4.