

# PENDAMPINGAN PENGELOLAAN KOTORAN HEWAN MENJADI PUPUK ORGANIK dan BIOGAS DI PCM BANGSALSARI KAB. JEMBER

1)Nanang Saiful Rizal, ST., MT, 2) Ir. Iskandar Umarie, MP.  
Universitas Muhamadiyah Jember  
Email: rizal.nanang@yahoo.co.id

## ABSTRAK

Kawasan kecamatan pinggir Kota Jember pada tahun 2018 memiliki kepadatan penduduk rata-rata 1200 jiwa/km<sup>2</sup> dengan pekerjaan rutin sebagai petani sapi memiliki masalah dalam pengelolaan kotorannya. Maka akumulasi kotoran sapi yang banyak akan menimbulkan dampak baik dari segi sosial maupun kesehatan. Kesehatan menimbulkan rawan penyakit, dari segi sosial menimbulkan bau, ketidaknyamanan dan lainnya. Solusi yang diberikan adalah merancang biogas skala kecil yang memiliki dua fungsi, yaitu fungsi mengurangi kotoran sapi dan memberikan nilai tambah. Mengurangi kotoran sapi artinya volumenya berkurang dan baunya juga berkurang sehingga potensi menimbulkan penyakit dapat diminimalisir. Adapun nilai tambahnya adalah menghasilkan gas yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk memasak sehingga mengurangi biaya pembelian gas elpiji bagi para petani. Rencana kegiatannya meliputi pembuatan rancangan tabung biogas, pembuatan tabung biogas, pelatihan dan pendampingan, penyerahan bantuan, oprasional kepada peternak sapi, monitoring dan evaluasi. Adapun luaran pengabdian masyarakat yang ditargetkan adalah publikasi pada jurnal terindeks sinta 5-6 dan teknologi tepat guna tabung biogas dan media pupuk organik skala kecil.

**Kata kunci :** tabung, biogas, skala, kecil, peternak sapi

## ABSTRACT

The area of the suburban district of Jember in 2018 has an average population density of 1200 people/km<sup>2</sup> with routine work as a cow farmer has a problem in the management of the Kotorannya. Therefore, a lot of cow dung accumulation will cause both social and health impacts. Health is prone to disease, in terms of social cause odor, discomfort and other. The solution provided is to design a small-scale biogas that has two functions, namely the function of reducing cow dung and providing added value. Reducing cow dung means that the volume is reduced and the smell is also reduced so that the potential for disease can be minimized. The value of added is to produce gas that can then be utilized to cook so as to reduce the cost of purchasing LPG gas for farmers. The plan of activities include the manufacture of biogas tube design, biogas tube making, training and mentoring, submission of assistance, oprational to cattle farmers, monitoring and evaluation. The exterior of the targeted community is a publication in the journal Index Sinta 5-6 and appropriate technology to use biogas tubes and small-scale organic fertilizer media.

**Keywords:** tubes, biogas, scale, small, cattle breeder

## 1. PENDAHULUAN

Kawasan kecamatan pinggir Kota Jember pada tahun 2018 memiliki kepadatan penduduk rata-rata 1200 jiwa/km<sup>2</sup> dengan pekerjaan rutin sebagai petani sapi memiliki masalah dalam pengelolaan kotorannya. Maka akumulasi kotoran sapi yang banyak akan menimbulkan dampak baik dari segi sosial maupun kesehatan. Kesehatan menimbulkan

rawan penyakit, dari segi sosial menimbulkan bau, ketidaknyamanan dan lainnya.

Dampak yang ditimbulkan oleh limbah ternak adalah adanya Pencemaran karena gas metan menyebabkan bau yang tidak enak bagi lingkungan sekitar. Gas metan (CH<sub>4</sub>) berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global

dan merusakkan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat. Tinja dan urine dari hewan yang tertular dapat sebagai sarana penularan penyakit, misalnya saja penyakit anthrax melalui kulit manusia yang terluka atau tergores. Spora anthrax dapat tersebar melalui darah atau daging yang belum dimasak yang mengandung spora.



Gambar 1. Ilustrasi akumulasi kotoran sapi

Akibat dari pencemaran air oleh limbah ternak ruminansia ialah meningkatnya kadar nitrogen. Senyawa nitrogen sebagai polutan mempunyai efek polusi yang spesifik, dimana kehadirannya dapat menimbulkan konsekuensi penurunan kualitas perairan sebagai akibat terjadinya proses eutrofikasi, penurunan konsentrasi oksigen terlarut sebagai hasil proses nitrifikasi yang terjadi di dalam air yang dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biota air. Sebagai contoh, hasil penelitian dari limbah cair Rumah Pematangan Hewan Cakung, Jakarta yang dialirkan ke sungai Buaran mengakibatkan kualitas air menurun, yang disebabkan oleh kandungan sulfida dan amoniak bebas di atas kadar maksimum kriteria kualitas air. Selain itu adanya *Salmonella spp.* yang membahayakan kesehatan manusia.

**2. MASALAH MITRA**

Akumulasi kotoran sapi yang banyak akan menimbulkan dampak baik dari segi sosial maupun kesehatan. Kesehatan menimbulkan rawan penyakit, dari segi sosial menimbulkan bau, ketidaknyamanan dan lainnya. Limbah dari kotoran sapi di desa hanya dibiarkan begitu saja dan dibuang.

Bahkan tidak digunakan sebagai pupuk oleh masyarakat. Bertong-tong kotoran sapi dihasilkan. Padahal, satu orang warga setempat bisa memelihara 5 sampai 6 ekor sapi. Sedangkan satu ekor sapi menghasilkan kotoran 3 kg perharinya. Belum lagi dari kelompok peternak sapi dengan rata-rata memelihara 20 ekor sapi per satu kelompok.



Gambar 2. Ilustrasi akumulasi kotoran sapi

Berdasarkan pendataan di Wilayah Kecamatan Bangsalsari, terdapat 285 orang peternak sapi dengan jumlah rata-rata 2 sapi setiap orang. Sehingga kalo dibuatkan tabel potensi kotoran diperoleh hasil sebagai berikut

No	Jumlah peternak	Jumlah Sapi	Populasi Kotoran ternak (ton)/hari	Potensi Pupuk Organik (ton)	Potensi Biogas (drum)
1	285	570	1,710 ton	171 ton	55 Drum

**3. SOLUSI PERMASALAHAN**

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) dari Amerika Serikat telah menetapkan level maksimum amonia (NH3) dalam kandang unggas yaitu 25 ppm. Pada konsentrasi yang tinggi, amonia dapat menyebabkan iritasi mata, gangguan saluran pernapasan, dan kerusakan pada paru-paru. Manusia hanya dapat mencium amonia pada konsentrasi 20-30 ppm. Untuk mengatasi masalah limbah kotoran, peternak perlu mengetahui bagaimana cara mengelola limbah menjadi sesuatu yang bermanfaat. Limbah kotoran ternak akan bernilai ekonomi tinggi apabila diolah dengan tepat. Salah satu cara untuk mengelola limbah adalah dengan

membuatnya menjadi pupuk kandang. Namun, cara seperti ini juga masih menimbulkan gas atau bau yang menyengat sehingga berdampak juga bagi kesehatan dan lingkungan.

Salah satu alternatif pengolahan limbah kotoran ternak adalah biogas. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses anaerob (kedap udara) yang terbuat dari bahan organik seperti kotoran ternak, kotoran manusia, dan limbah rumah tangga. Teknologi biogas telah banyak diaplikasikan sejak puluhan tahun yang lalu oleh petani di Inggris, Rusia, dan Amerika Serikat. Kotoran ternak ayam bisa dimanfaatkan menjadi biogas. Biogas merupakan hasil penguraian kotoran hewan oleh mikroorganisme. Unsur-unsur gas yang terbentuk dari penguraian tersebut adalah karbondioksida (30-40%), hidrogen (1-5%), metana (50-70%), uap air (0,3%), nitrogen (1-2%), dan hidrogen sulfat (endapan). Gas metana, sebagai unsur terbesar, dapat dimanfaatkan untuk memasak dan pemanas (brooding).

Alat yang paling penting dari instalansi biogas adalah digester yang berfungsi untuk menampung gas metan hasil proses bahan-bahan organik oleh bakteri. Jenis digester yang paling banyak digunakan adalah model continuous feeding, dimana pengisian bahan organiknya dilakukan secara berkelanjutan setiap hari.



Gambar 3. Digester yang terhubung ke penampung biogas

#### 4. PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan dimulai dengan pembuatan digester. Digester berfungsi untuk menampung gas metan hasil proses bahan-bahan organik oleh bakteri. Luas/ukuran digester tergantung pada banyaknya kotoran ternak yang dihasilkan dan banyaknya biogas yang diinginkan. Dalam membuat digester, diperlukan bahan bangunan seperti pasir, semen, batu kali, batu koral, bata merah, besi konstruksi, cat, dan pipa prolon. Satu unit biodigester bervolume 13m<sup>3</sup> mampu mengolah kotoran yang berasal dari 1.000 ekor ayam. Satu siklus biodigester biasanya memerlukan kurang lebih 100 kg kotoran ayam basah. Biodigester tersebut akan menghasilkan gas metana yang bisa menggantikan pemakaian 3-4 tabung gas rumah tangga berukuran 12 kg. Sedangkan pada ternak sapi, rata-rata satu ekor sapi menghasilkan 20 kg kotoran setiap hari dan dapat menghasilkan 0,36 m<sup>3</sup> biogas.

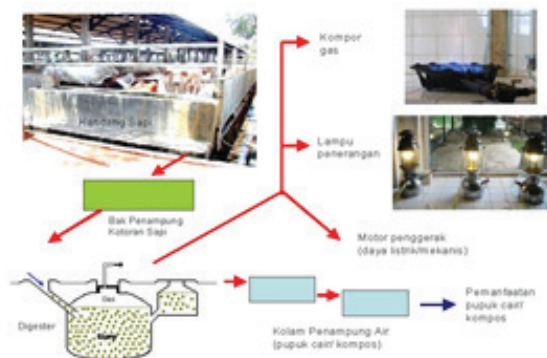
Setelah digester selesai dikerjakan, maka proses selanjutnya adalah pembuatan biogas dengan cara sebagai berikut:

1. Mencampur kotoran sapi dengan air hingga terbentuk lumpur dengan perbandingan 1:1 di bak penampungan sementara. Bentuk lumpur ini akan memudahkan kitaketika dimasukkan ke dalam digester.
2. Memasukkan lumpur ke dalam digester melalui lubang masuk. Pada pengisian pertama, kran gas yang ada di atas digester dibuka supaya proses masuknya lebih mudah dan udara yang ada di dalam digester keluar. Pengisian lumpur pertama ini dibutuhkan kotoran sapi dalam jumlah banyak supaya digester penuh.
3. Tambahkan starter (bakteri) sebanyak 1 liter dan isi rumen segar dari rumah potong hewan sebanyak 5 karung untuk kapasitas digester 3,5-5,0 m<sup>2</sup>. Setelah digester dalam keadaan penuh, kran gas ditutup supaya terjadi proses fermentasi.
4. Membuang gas yang pertama kali dihasilkan

(termasuk gas CO<sub>2</sub>) pada hari ke-1 sampai ke-8. Sedangkan hari ke-10 sampai ke-14, baru terbentuk gas metan (CH<sub>4</sub>) dan CO<sub>2</sub> mulai menurun. Pada komposisi CH<sub>4</sub> 54% dan CO<sub>2</sub> 27%, biogas akan menyala.

5. Pada hari ke-14, sudah bisa menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan dan untuk menyalakan api pada kompor gas atau kebutuhannya lainnya. Perlu diketahui bahwa biogas ini tidak berbau kotoran sapi. Berikutnya, digester dapat diisi lumpur kotoran sapi secara berkelanjutan untuk menghasilkan biogas yang optimal.

Masalah kotoran ternak dapat diatasi dengan pembuatan biogas. Efek positifnya sudah pasti mengurangi gangguan kesehatan manusia, ternak, dan pencemaran lingkungan. Selain itu, yang pasti juga adalah menambah nilai ekonomi karena dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar kendaraan, pengganti gas LPG, dan pembangkit listrik.



Program ini didahului dengan penyuluhan yang melibatkan unsur terkait, yaitu pengurus dan seluruh anggota kelompok masyarakat yang ada di wilayah pimpinan cabang Muhammadiyah Bangsalsari dan Tim pelaksana dari Universitas Muhammadiyah Jember serta ada beberapa tokoh masyarakat yang ada di wilayah Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. Penyuluhan ini diberikan dalam bentuk ceramah dan diskusi mengenai berbagai aspek teknologi pembuatan pupuk organik (pupuk cair dan padat/kompos) dari materi yang disampaikan meliputi pembuatan

pupuk organik yang bahannya dari limbah biogas, mikro organisme lokal (MOL) serta proses pengolahan lanjutnya yang memanfaatkan bahan – bahan yang tersedia di sekitar kelompok ternak tersebut.



Gambar 4. Sosialisasi pembuatan pupuk organik

- a. Pembuatan Mikro Organisme Lokal (MOL) Pada proses selanjutnya dilakukan pelatihan pembuatan mikro organisme lokal (MOL). MOL adalah mikroorganisme yang dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair.
- b. Adapun bahan utama Mol terdiri dari beberapa komponen, yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber mikroorganisme.
- c. MOL mengandung bakteri perombak bahan organik, zat perangsang pertumbuhan tanaman, agen pengendali hama penyakit, dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.
- d. MOL ini nantinya digunakan untuk proses pengomposan yang dapat mempercepat proses dekomposisi pupuk organik.
- e. Pembuatan jenis MOL tergantung dari bahan baku yang digunakan. Lama fermentasi MOL dipengaruhi oleh faktor-faktor yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap proses fermentasi. Waktu fermentasi MOL berbeda-beda antara satu jenis bahan MOL dengan yang lainnya.
- f. Waktu fermentasi ini berhubungan dengan ketersediaan makanan yang digunakan sebagai sumber energi dan metabolisme dari mikroorganisme.

Pelaksanaan pembuatan MOL pada pengabdian ini terbuat dari nasi basi yang dicampur dengan gula merah, terasi, urin sapi



dan air kelapa atau air cucian beras (Gambar 6). Proses terjadinya MOL sampai dengan hari ke 10. Hal ini dapat dilihat melalui ciri – ciri bila dicium MOL sudah tidak menimbulkan bau atau berbau aroma tape, terjadi perubahan warna dari warna coklat menjadi coklat tua dan Pada permukaan MOL terdapat adanya benang-benang putih di atas permukaan MOL. Pengolahan Pupuk Organik Padat Pada tahap awal sebelum pengolahan pupuk, dibuat tempat pengolahan atau naungan (shelter). Naungan ini dibuat dengan ukuran 4 x 3 m dengan kapasitas 20 kg sekali olah. Komposisi pupuk organik yang dibuat yaitu limbah biogas 80%, serbuk kayu 5%, pemicu organisme 2%, limbah pakan yang berasal dari dedaunan 10% dan abu serbuk kayu 5%.

Tempat dan Proses Pengolahan Pupuk Organik Padat Pada tahap pengolahan pupuk organik limbah biogas yang sudah kering, dicampur dengan serbuk kayu, limbah pakan atau dedaunan dan abu serbuk kayu dicampurkan menjadi satu. Proses pencampuran ini masih dilakukan secara manual. Selama proses pengadukan/pencampuran tidak lupa disiram dengan cairan MOL yang dibuat pada proses sebelumnya. MOL ini di campur air dengan perbandingan 1:10 liter. Proses Pengolahan Pupuk Organik Padat Setelah semua bahan tercampur, campuran tersebut ditutup dengan plastik terpal atau dedaunan, guna menghindari gangguan dari hewan sekitar seperti ayam dan menjaga suhu dalam campuran. Setelah satu minggu campuran diaduk kembali dan siram dengan MOL atau air untuk menjaga kelembapan campuran secara merata. Proses ini dilakukan sampai dengan 4 minggu. Pupuk organik padat bisa digunakan setelah pupuk berubah warna lebih hitam, tidak berbau, tekstur hancur, dan sudah tidak panas/suhunyangdingin. Proses selanjutnya pupuk organik padat dikeringkan selama 5 hari lalu dilakukan pengayakan dan siap

dipasarkan. Pupuk organik padat juga bisa langsung digunakan untuk pemupukan dilakukan dengan mengadaftasikan pupuk organik padat dengan lahan selama satu minggu.

Salah satunya adalah pemanfaatan sampah rumah tangga menjadi pupuk dengan metode Takakura. Metode Takakura ditemukan oleh Profesor Koji Takakura, peneliti asal Jepang yang melakukan riset di Surabaya dalam rangka mencari sistem pengolahan sampah organik. Metode ini sangat sederhana dan bisa diterapkan pada skala rumah tangga baik di wilayah perkotaan yang terkendala persoalan lahan maupun di pedesaan. Sederhananya, metode ini adalah memasukkan sampah rumah tangga ke dalam keranjang khusus selama beberapa waktu.

Bahan yang digunakan adalah keranjang bisa terbuat dari plastik, bambu, atau bahan lain yang dindingnya berlubang agar sirkulasi udara. Kemudian kardus yang besarnya sesuai dengan besar keranjang. Kardus berfungsi sebagai tempat proses pengomposan dan juga untuk menjaga kelembapan. Bahan lainnya adalah sekam, dedak, dan bio starter atau bakteri pengurai. “Bakteri pengurai bisa dibuat sendiri dengan campuran air 12 liter, tape ketela 0,5 kg, tempe 0,25 kg, susu fermentasi 1 botol, dan tetes tebu 2 gelas yang kesemuanya dimasukkan ke dalam galon air dan diperam selama 2 minggu. Kegiatan ini dihadiri sekitar 20 orang yang terdiri dari 14 orang laki-laki dan 6 orang perempuan. Peserta sangat antusias dalam kegiatan praktek pembuatan pupuk kompos menggunakan metode nakakura. Beberapa peserta ikut terlibat langsung dalam menyediakan bahan dan sarana-prasaran pendukung pembuatan pupuk nakakura. Total waktu pelaksanaan 1 hari yaitu Hari Ahad, 4 Nopember 2019 di masjid PCM Bangsalsari Jember.



Gambar 5. Pelatihan pembuatan pupuk organik

Selanjutnya ada juga biang bakteri padat yang dibuat dengan campuran dedak dan sekam dengan perbandingan 1:2 kemudian ditambah bakteri cair yang telah dibuat tadi serta diberi air secukupnya untuk menjaga kelembaban. Setiap hari campuran ini diaduk untuk mempercepat proses pembusukan. Setelah diperam minimal 7 hari baru bisa dipergunakan. Cara pembuatan kompos dengan metode Takakura ternyata sederhana, dengan memasukkan kardus sesuai ukuran keranjang, setelah itu diletakkan sekam yang sudah dijahit menggunakan kain jaring sehingga menyerupai bantal. Sekam ini berfungsi menyerap air lindi agar bagian alas tidak terlalu lembab.

Kemudian masukkan sampah rumah tangga dalam kondisi tercacah. Sampah rumah tangga ini berupa sisa makanan, sisa sayur, kulit buah, sisa nasi termasuk tulang ikan dan ayam. Setelah itu keranjang ditutup menggunakan sekam yang sudah dibentuk seperti bantal kemudian ditutup dengan kain hitam agar terhindar dari lalat dan serangga serta menjaga kelembabannya. Aduk campuran biang bakteri dan sampah tersebut setiap hari untuk mempercepat pembusukan. "Proses yang berlangsung baik ditandai dengan suhu yang hangat, tidak berbau serta pembusukan berjalan cepat. Umumnya keranjang penuh dalam waktu 2-4 bulan. Bila sudah penuh ambil sepertiga yang paling atas. Kompos yang sudah diambil didiamkan dahulu selama 14 hari baru bisa dipakai sebagai pupuk tanaman. Sedangkan sisanya yang tertinggal di keranjang dipakai sebagai bakteri untuk proses

pengomposan berikutnya. Kelebihan Takakura adalah praktis, mudah dipindahkan, dan bisa ditempatkan di mana saja. Prinsipnya asal tidak terkena sinar matahari langsung, kondisinya selalu lembab, dan memiliki sirkulasi udara yang baik.

Hasil ujicoba selanjutnya dicek lagi pada 2 minggu kemudian hasilnya cukup bagus semua sampah telah terurai menjadi pupuk kompos dan dapat dimanfaatkan untuk tanaman.



Gambar 6. Produk Pupuk yang telah dihasilkan

Dalam pembuatan biogas hanya ditekankan pada sosialisasi kegiatan dan cara pembuatan tabung biogas. Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 18 Nopember 2019 di Masjid PCM Bangsalsari Kabupaten Jember yang diikuti oleh 22 orang. Pada pembuatan tabung biogas, bahan yang digunakan adalah bahan yang murah dan mudah didapat, yaitu terbuat dari tangki besi yang biasa digunakan sebagai tempat penyimpanan minyak tanah. Alat ini terdiri atas tiga komponen utama, yaitu:

- Tangki pencerna (biodigester)
- Tangki pengumpul gas
- Tangki penyekat

Alat penghasil biogas model terapung ini bekerja dengan cara memasukkan bahan isian (kotoran sapi) dengan perbandingan bahan isian dan air 1 : 1,5 dengan komposisi 56 liter kotoran ternak sapi yang dicampur dengan sekitar 84 liter air melalui saluran pemasukan (satu buah digester). Campuran bahan dan air diaduk terlebih dahulu secara merata agar pemasukan bahan ke digester dapat

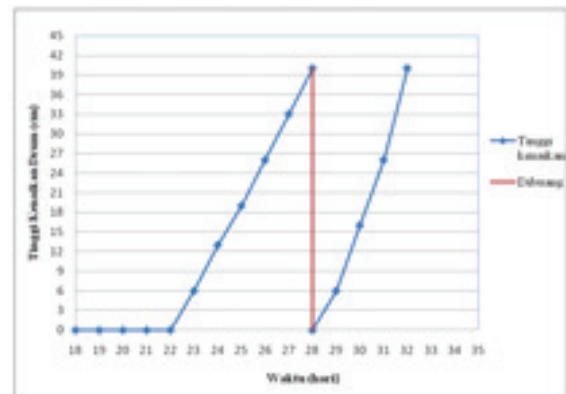
berlangsung baik, kemudian menyaring campuran tersebut untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang terikut ataupun jerami. Pada lubang saluran pemasukan dan pengeluaran ditutup untuk mengkondisikan digester anaerob. Produksi gas hasil fermentasi anaerob oleh biodigester mulai pada hari ke-23. Gas yang dihasilkan dengan sendirinya mengalir ke tangki penampung gas. Massa tangki pengumpul dapat terangkat dengan semakin bertambahnya produk biogas dengan memanfaatkan gaya dorong air yang ada pada tangki penyekat. Secara konstruksi alat ini termasuk dalam jenis floating drum, karena produksi gas yang dihasilkan dari tangki pencernaan memiliki tekanan yang cukup untuk mengapungkan tangki pengumpul. B. Tinggi Kenaikan Drum Drum menggunakan sistem floating atau terapung dengan memanfaatkan sebuah drum 100 liter yang dapat naik ketinggiannya jika terisi oleh gas.



Gambar 7. Sosialisasi pembuatan biogas

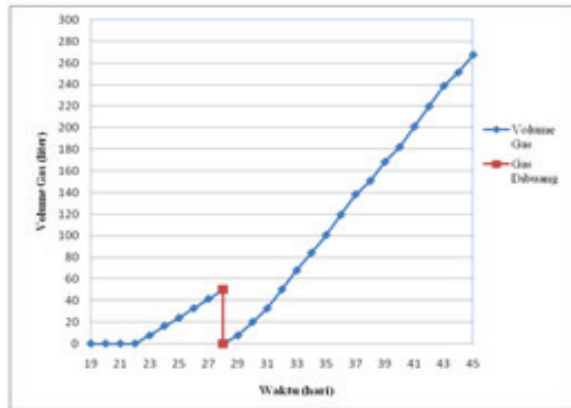
Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Tinggi Kenaikan Drum (cm) Tabel IV.1 menunjukkan bahwa mulai hari ke-23 gas mulai terbentuk dengan ditandai tinggi drum mulai naik sebesar 6 cm, lalu pada hari ke-28, tinggi drum telah mencapai 40 cm. Tinggi tersebut merupakan tinggi maksimal yang dapat dicapai, drum hanya bisa naik hingga ketinggian 40 cm karena terhalang oleh penyangga. Jika gas tidak dibuang maka tekanan dalam tabung pengumpul akan naik dan menyebabkan air di sekitar tangki pengumpul naik. Pada hari ke-29 gas mulai terbentuk kembali. Ketinggian drum pada hari ke-29 sebesar 6 cm dan membutuhkan waktu 4 hari untuk menaikkan drum setinggi 40 cm.

Namun setelah hari ke 32, kecepatan produksi gas mulai terlihat konstan. Untuk menaikkan tinggi drum sebesar 40 cm hanya memakan waktu selama 3 hari. C. Volume Biogas Perubahan volume pada alat penghasil biogas ini dimulai pada hari ke-23. Penampung gas telah mengalami kenaikan. Volume gas yang dihasilkan oleh dua buah biodigester adalah  $\pm 16$  liter/hari yang dapat diketahui dari tinggi kenaikan drum pengumpul gas. Jadi terhitung dari hari ke-29 sampai hari ke-45 (17 hari), total volume biogas adalah sekitar 267 liter.



Gambar IV.1 Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Tinggi Kenaikan Drum (cm)

Gambar IV.2 Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Volume Biogas (liter) Grafik IV.2 menunjukkan bahwa, pada hari ke-1 sampai ke-22 belum terjadi kenaikan volume gas yang ditandai dengan tidak naiknya ketinggian drum pengumpul gas. Pada hari ke-23 ketinggian drum mulai naik sebesar 6 cm. sampai hari ke-28 volume gas menjadi 50,24 liter. Gas yang telah terkumpul dibuang terlebih dahulu karena masih mengandung udara untuk menghindari ledakan gas jika bereaksi dengan oksigen. Pada hari ke-29 sampai hari ke-32 volume gas naik kembali menjadi 50,24 liter. Biogas sudah dapat digunakan untuk menyalakan kompor.



Gambar IV.2 Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Volume Biogas (liter)

Gas sebesar 50,24 liter mampu untuk menyalakan kompor untuk memasak selama kurang lebih 7 menit dengan api sedang. Biogas akan terus dihasilkan oleh biodigester dengan rata-rata jumlah volume per hari sekitar  $\pm 16$  liter dihitung dari hari ke-29 sampai hari ke-45. Kebutuhan biogas untuk 1 keluarga (4 orang) sebesar 646 liter/hari dengan lama penggunaan biogas rata-rata 1,5 jam.



Gambar 7. Pembuatan tabung biogas dan cara kerja

Untuk kebutuhan tersebut, maka tiap keluarga yang memiliki 1 ekor sapi dapat memanfaatkan biogas sebagai bahan bakar rumah tangga. Tiap sapi mampu menghasilkan kotoran 20 kg per hari yang dapat menghasilkan biogas sebanyak 1-1,2 m<sup>3</sup> dan dapat memenuhi kebutuhan memasak selama 2,32 – 2,78 jam. D. Kecepatan Produksi Biogas Kecepatan produksi biogas dibutuhkan untuk mengetahui banyaknya biogas yang dihasilkan oleh dua buah digester per hari. Selain itu, kecepatan ini juga digunakan untuk

mengetahui lama waktu biogas diproduksi. Dari data yang diambil dalam selang waktu satu bulan, kecepatan pembentukan biogas dapat dilihat pada grafik IV.3. Grafik IV.3 menunjukkan bahwa, pada hari ke-1 sampai ke-22 tidak ada aktivitas produksi biogas. Hal ini disebabkan oleh adanya proses pemasakan dan pengembangan bakteri di dalam digester. Kran digester dalam kondisi tertutup untuk menjaga agar tidak ada udara yang masuk. Pada hari ke-23, gas mulai terbentuk dengan kecepatan 7,5 liter/hari. Hingga hari ke-28 rata-rata kecepatan adalah  $\pm 8,37$  liter/hari. Pada hari ke-28 gas dibuang terlebih dahulu karena kemungkinan masih ada udara yang bercampur dengan metana. Setelah itu, aktivitas produksi gas mulai berjalan hingga hari ke-45 dengan kecepatan berkisar  $\pm 16$  liter/hari. Gambar IV.3 Grafik Hubungan antara Waktu (hari) vs Kecepatan (dV/dt) E. Analisis Kandungan Metana dalam Biogas Analisis kandungan metana dalam biogas dibutuhkan untuk mengetahui persen mol metana dalam biogas. Hasil analisis yang diambil dari Laboratorium Analisis Instrumen Universitas Gadjah Mada dengan menggunakan Gas Chromatograph didapat persentase metana sebesar 47% mol. Kandungan metana dalam biogas ini tidak sesuai dengan referensi yang dikemukakan oleh Juangga, 2007 yaitu sebesar 50-70%. Hal ini disebabkan karena: 1. Pengambilan sampel dalam keadaan terbuka (terkontaminasi) 2. Tidak adanya alat penangkap uap air untuk mengurangi kandungan H<sub>2</sub>O dalam biogas 3. Faktor suhu (letak alat di tempat terbuka sehingga tidak terjaga suhu yang diinginkan) 4. Tidak melakukan pengecekan terhadap kondisi operasi digester (suhu dan pH).

## 5. KESIMPULAN

Setelah dilaksanakan kegiatan pendampingan pemanfaatan pupuk kandang menjadi biogas dan pupuk kompos, maka diperoleh beberapa kesimpulan dan hasil kegiatan sebagai berikut



1. Pada tanggal 4 Nopember 2019 kegiatannya sosialisasi dan praktek pembuatan pupuk organik metode Nakakura dilaksanakan di masjid PCM Bangsalsari dengan peserta 20 orang telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan telah berhasil memperoleh pupuk organik yang siap untuk dimanfaatkan atau dipasarkan.
2. Pada tanggal 18 Nopember 2019 kegiatannya sosialisasi dan praktek pembuatan biogas dilaksanakan di masjid PCM Bangsalsari dengan peserta 22 orang telah berhasil dilaksanakan dengan baik dan peserta telah mendapatkan gambaran metode pembuatan biogas serta bentuk alat atau tabung yang dapat menghasilkan biogas.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Anonim, (1986), Panduan Pembuatan Pupuk Organik Cetakan I, Departemen Pertanian, Jakarta.

Anonim, (1986), Panduan Pembuatan Biogas, Cetakan II, Departemen Pertanian, Jakarta.