

LAPORAN KEGIATAN

DIFUSI DESEMINASI HASIL KAJIAN UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

TEKNIK PENGELOLAAN PUPUK PADAT DAN CAIR SISA BIOGAS UNTUK KEGIATAN PERTANIAN DAN PERKEBUNAN DI DESA HAUWAI KECAMATAN HALONG



Kerjasama



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
DAERAH KABUPATEN BALANGAN**

dengan



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS
LAMBUNG MANGKURAT**

2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	:	Teknik Pengolahan Pupuk Padat dan Cair Sisa Biogas untuk Pertanian dan Perkebunan di Desa Hauwai Kecamatan Halong
Ketua Tim	:	Dr. Ir. H. Taufik Hidayat, M.Si
a. NIP	:	19660831 199303 1 002
b. Jenis Kelamin	:	Laki-laki
c. Fakultas	:	Pertanian ULM, Banjarbaru
Anggota Tim 1	:	Ir. Jumar, MP
a. NIP	:	196510241993031001
b. Fakultas	:	Pertanian ULM, Banjarbaru
Anggota Tim 2	:	Ir. Anis Wahdi, M.Si
a. NIP	:	196908291994031003
b. Fakultas	:	Pertanian ULM, Banjarbaru
Anggota Tim 3	:	Riza Adrianoor Saputra, SP., MP
a. Fakultas	:	Pertanian ULM, Banjarbaru
Sumber Dana Penelitian	:	BALITBANGDA Kabupaten Balangan
Jumlah Dana	:	Rp. 30.000.000,- (<i>Tiga puluh juta rupiah</i>)

Banjarmasin, Desember 2017

Ketua Tim,

Dr. Ir. H. Taufik Hidayat, M.Si
NIP. 19660831 199303 1 002

KATA PENGANTAR

Pujian dan kesyukuran hanya kepada Allah SWT kami panjatkan. Karena berkat limpahan rahmat, karunia, kesehatan dan kelapangan yang telah diberikanNya, laporan penelitian dengan judul “Teknik Pengolahan Pupuk Padat dan Cair Sisa Biogas untuk Pertanian dan Perkebunan di Desa Hauwai Kecamatan Halong” dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada BALITBANGDA Kabupaten Balangan yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan action research ini. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh masyarakat, khususnya yang berada di Desa Hauwai Kecamatan Halong, Kabupaten Balangan.

Dalam kesempatan ini, kami menyampaikan permohonan maaf jika laporan penelitian ini masih jauh dari harapan. Namun demikian, semoga laporan ini memberikan gambaran tentang cara atau teknik pembuatan pupuk organik fermentasi (pupuk padat) dan pupuk organik cair-plus dengan bahan sisa biogas untuk mendukung usaha pertanian dan perkebunan, khususnya di Desa hauwai, Kecamatan Halong Kabupaten Balangan.

Banjarmasin, Desember 2017

Tim Pelaksana Kegiatan,

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN TEORI	4
2.1 Biogas	4
2.2 Limbah Peternakan untuk Biogas	7
2.3 Bio Slurry	9
2.4 Kualitas Pupuk Cair	10
BAB III. METODE KEGIATAN	12
BAB IV HASIL KEGIATAN	14
4.1 Sosialisasi Kegiatan	14
4.2 Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair Limbah Biogas	16
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	22
5.1. Kesimpulan	22
5.2. Saran	22
 DAFTAR PUSTAKA	23
 LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

<i>Tabel</i>	<i>Halaman</i>
1. Komponen penyusun Biogas	5
2. Kandungan unsure hara Limbah Biogas	7
3. Persyaratan teknis minimal pupuk organik menurut SNI 19-0428-1989	11

DAFTAR GAMBAR

<i>Tabel</i>	<i>Halaman</i>
1. Tahapan pembentukan biogas	5
2. Suasana sosialisasi biogas dan pemanfaatan limbahnya untuk mendukung kegiatan pertanian dan perkebunan di Balitbangda Kabupaten Balangan	16
3. Pembukaan pelatihan teknik pembuatan pupuk organik padat dan cair di Desa hauwai Kabupaten Balangan	17
4. Suasana pelatihan	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara umum ketergantungan petani dengan pupuk kimia sangatlah tinggi, harganya yang mahal, serta dampak lingkungan yang akan mencemari tanah dan akan terakumulasi sehingga sangat merugikan. Sudah saatnya petani melakukan penghematan biaya dalam upaya meningkatkan produktivitas pertaniannya dengan beralih ke pupuk organik, yang salah satunya berasal dari limbah biogas.

Sebagaimana diketahui, karakteristik pertanian di Desa Hauwai, Kecamatan Halong, Kabupaten Balangan terutama kelompok ternak Mina Makmur adalah tanaman pangan (padi) yang umumnya ditanam dua kali setahun dengan pola tanam bergantian antara varietas unggul (Ciherang, Mikongga, dan varietas lain) dengan varietas local (Siam Unus, Siam Mutiara, dan beberapa varietas lainnya).

Saat ini ada dua anggota kelompok tani yang mengusahakan budidaya beraneka tanaman sayuran secara intensif masing-masing seluas 1 hektar. Beragam tanaman sayur yang diusahakan, antara lain kol dataran rendah, bawang merah, tomat, mentimun, dan jenis sayur lainnya. Diharapkan ke depan, akan terjalin hubungan timbale balik dan saling menguntungkan antara bidang perternakan dan pertanian tersebut.

Biogas, selain menghasilkan gas juga menghasilkan pupuk organik yang dapat didesain dengan kualitas prima sesuai dengan kebutuhan komoditas yang dikembangkan. Hal penting lainnya adalah saat digester mulai menghasilkan gas bio (gas metana) pada waktu yang sama digester juga mulai mengeluarkan sisa biogas melalui lubang outlet (pengeluaran). Sisa biogas ini lazim disebut sebagai sludge atau slurry. Sludge merupakan produk sampingan dari unit biogas, setelah produk utamanya berupa gas metana dihasilkan. Sludge berbentuk semacam pasta, yang merupakan campuran antara padatan dan cairan. Dari limbah cair biogas dapat dibuat pupuk organik cair yang sekaligus

dapat didesain untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Pupuk organik cair plus pestisida alami ini dapat digunakan sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman, sehingga biayanya menjadi murah dan ramah lingkungan.

Sludge atau slurry yang keluar dari digester biogas sangat potensial digunakan atau diolah kembali menjadi pupuk organik. Pupuk ini merupakan campuran padatan sisa fermentasi dan bersifat tidak berbau serta siap untuk digunakan sebagai pupuk organik. Sludge tersebut dapat diderivatisasi menjadi beberapa produk yang sangat bermanfaat, bernilai ekonomis serta memacu proses integrasi peternakan dan pertanian terpadu. Beberapa derivat dari sludge tersebut adalah sumber mikroorganisme lokal (MOL), sumber pupuk organik berkualitas tinggi, sumber bahan baku pupuk organik, sumber pupuk organik cair, serta dapat diolah menjadi pestisida yang dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman.

Pada awal rencana kegiatan penelitian sekaligus pembangunan instalasi biogas dengan kelompok Mina Makmur Desa Hauwai, minat dan antusiasme anggota kelompok sangat besar. Tingginya motivasi untuk selalu mengembangkan kemampuan dan cara berpikir demi kemajuan kegiatan peternakan dan pertanian. Bentuk komitmen sudah terlihat dalam 6 bulan terakhir sejak beroperasinya digester biogas yang menghasilkan gas dan telah dimanfaatkan untuk kegiatan sehari-hari. Bahkan dengan bertambahnya jumlah ternak yang dimiliki maka pasokan kotoran ternak untuk instalasi biogas semakin lancar sehingga produksi biogas berjalan kontinyu. Namun demikian, hingga saat ini sentuhan teknologi untuk memanfaatkan limbah biogas berupa sludge atau slurry belum dimiliki petani. Dengan demikian, kiranya perlu tindak lanjut kegiatan sebelumnya tersebut dengan kegiatan lanjutan berupa “Teknik Pengolahan Limbah Padat dan Cair Sisa Biogas untuk Kegiatan Pertanian dan Perkebunan di Desa Hauwai, Kecamatan Halong Kabupaten Balangan”.

1.2 Tujuan Kegiatan

Tujuan pelaksanaan pekerjaan Difusi Diseminasi Kajian Universitas Lambung Mangkurat di Bidang Ekonomi (Teknik Pembuatan Pupuk Padat dan

Cair Sisa Biogas untuk Kegiatan Pertanian dan Perkebunan di Desa Hauwai Kecamatan Halong Kabupaten Balangan” ini adalah:

1. Memberikan gambaran keberfungsian instalasi biogas yang ada di Kabupaten Balangan.
2. Mengidentifikasi potensi pupuk padat dan cair sisa biogas untuk kegiatan pertanian dan perkebunan.
3. Pengenalan teknologi [engolahan pupuk padat dan cair sisa biogas untuk kegiatan pertanian dan perkebunan dalam bentuk pelatihan.

1.3 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari pelaksanaan pekerjaan Difusi Diseminasi Kajian Universitas di Bidang Ekonomi (Teknik Pembuatan Pupuk Padat dan Cair Sisa Biogas untuk Kegiatan Pertanian dan Perkebunan Di Desa Hauwai Kecamatan Halong Kabupaten Balangan ini adalah:

1. Kepada SKPD adalah berupa gambaran persebaran dan keberfungsian instalasi biogas yang ada di Kabupaten Balangan dan keaktifan kelompok pengelolanya,
2. Kepada penyuluh pertanian sebagai agen perubahan dan pelaku difusi inovasi adalah berupa informasi dan pengetahuan mengenai pemanfaatan sisa biogas untuk menjadi pupuk padat dan cair kepada masyarakat yang lebih luas,
3. Manfaat praktis bagi kelompok peternak adalah pengenalan teknik pembuatan pupuk organik padat dan cair sisa biogas, pengaplikasiannya pada kegiatan pertanian dan perkebunan, teknik pengemasan, dan pemasaran pupuk organik tersebut.

BAB II

TINJAUAN TEORI

2.1 Biogas

Biogas merupakan gas yang timbul jika bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, kotoran manusia, atau sampah direndam di dalam air dan disimpan di dalam tempat tertutup atau anaerob (Setiawan, 2007). Manik (2003) menyatakan bahwa semua makhluk hidup memproduksi nahan sisa yang dihasilkan dari proses metabolisme. Pada hewan dan manusia bahan sisa ini berbentuk gas, tinja, dan air seni. Selanjutnya, Hardoyo (2014) mengungkapkan bahwa biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh aktivitas mikroorganisme dalam kondisi tanpa adanya oksigen (anaerob). Biogas merupakan campuran beberapa gas dengan komponen utama berupa gas metana (CH_4) dan gas karbon dioksida (CO_2) dengan sejumlah kecil uap air, hydrogen sulfide (H_2S), karbon monoksida (CO), dan nitrogen (N_2). Jika kotoran ternak yang telah tercampur dengan air dimasukkan ke dalam alat pembuat biogas, maka akan terjadi proses pembusukan yang terdiri atas dua tahap, yaitu proses aerobik dan anaerobik. Pada proses aerobik diperlukan oksigen dan hasilnya adalah karbon dioksida (CO_2). Proses ini akan berakhir jika oksigen dalam alat reactor habis. Selanjutnya, proses pembusukan berlanjut dengan tahap kedua, yaitu proses anaerobik yang menghasilkan biogas. Dengan demikian untuk menjamin terjadinya biogas, alat ini harus ditutup rapat, tidak berhubungan dengan udara luar sehingga terjadi kondisi hampa udara (Setiawan, 2007). Biogas yang terbentuk dapat dijadikan bahan bakar karena mengandung gas metana (CH_4) dalam persentase yang cukup tinggi seperti disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komponen Penyusun Biogas

Jenis Gas	Jumlah (%)
Metana (CH ₄)	54 – 70
Karbondioksida (CO ₂)	27 – 45
Nitrogen (N ₂)	1,5 – 3
Karbon Dioksida (CO)	0,1
Oksigen (O ₂)	0,1
Hidrogen Sulfida (H ₂ S)	Sedikit sekali

Sumber: Pusat informasi dokumentasi ITB dalam Setiawan (2007)

Selanjutnya, Setiawan (2007) menyatakan bahwa walaupun proses kimia terbentuknya biogas ini cukup rumit, tetapi cara menghasilkannya tidak sesulit proses pembentukannya. Dengan teknologi sederhana yang dapat dilakukan oleh masyarakat pedesaan gas ini dapat dihasilkan dengan baik. Dengan demikian, teknologi sederhana ini sangat tepat jika dikembangkan di pedesaan, khususnya di daerah yang ternaknya banyak, selain teknologinya mudah, bahan bakunya pun cukup tersedia.

TAHAPAN PEMBENTUKAN BIOGAS (FERMENTASI ANAEROB)

1. **HIDROLISIS:** terjadinya penguraian bahan mudah larut dan bahan kompleks menjadi lebih sederhana
2. **PENGASAMAN:** bahan yang telah terbentuk pada tahap hidrolisis akan menjadi makanan bagi bakteri metanogenik
3. **METANOGENIK:** pembentukan gas metan

Gambar 1. Tahapan pembentukan biogas (Sumber: Wahid, 2010)

Biogas memiliki berat 20% lebih ringan dari pada udara, memiliki suhu pembakaran 650-750 °C, tidak berbau dan tidak berwarna. Apabila dibakar, biogas akan menghasilkan warna biru. Nilai kalor gas metan sebesar 20

MJ/mefisiensi pembakaran sebesar 60% pada kompor biogas konvensional (Teguh, dkk., 2005 *dalam* Hardoyo, 2014)

Wahyuni (2009) menyatakan bahwa biogas mempunyai beberapa keunggulan dibanding BBM yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan biogas dibandingkan dengan bahan bakar fosil. Biogas sebagai energy alternative dipastikan dapat menggantikan bahan bakar fosil yang keberadaannya semakin hari semakin terbatas. Beberapa keuntungan yang akan diperoleh dari penggunaan kotoran ternak sebagai penghasil biogas adalah sebagai berikut:

- a. Biogas yang dihasilkan diharapkan dapat mengurangi keterantungan masyarakat terhadap penggunaan bahan bakar minyak yang jumlahnya semakin terbatas serta harganya yang cukup mahal.
- b. Jika diterapkan oleh masyarakat disekitar hutan yang banyak menggunakan kayu sebagai bahan bakar, diharapkan dapat mengurangi kayu sehingga kelestarian hutan lebih terjaga.
- c. Teknologi ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan karena kotoran yang semula hanya mencemari lingkungan digunakan untuk sesuatu yang bermanfaat. Dengan demikian kebersihan lingkungan lebih terjaga.
- d. Selain menghasilkan energy, buangan (sludge) dari alat penghasil biogas ini juga dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Kandungan energy dalam biogas tergantung dari konsentrasi metana (CH_4). Semakin tinggi kandungan metana maka semakin besar kandungan energy (nilai kalor) pada biogas, dan sebaliknya semakin kecil kandungan metana semakin kecil nilai kalornya (Sukmana dan Muljatiningrum, 2011). Kualitas biogas dapat ditingkatkan dengan memperlakukan beberapa parameter, yaitu menghilangkan hydrogen sulfur, karbon dioksida, dan kandungan air di dalamnya.

Biogas adalah sesuatu campuran gas-gas yang dihasilkan dari suatu proses pengomposan bahan organik oleh bakteri dalam keadaan tanpa oksigen (anaerobic proses) (Sahidu, 1983). Menurut Junus (1998), effluent biogas yang

keluar dari tangki pencerna (digester) terdiri atas dua komponen, yaitu bahan padat dan bahan cair. Limbah cair lebih banyak mengandung unsure Nitrogen (N) dan Kalium (K), sedangkan bahan padat lebih banyak mengandung unsure Posfor (P), seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Unsur Hara Limbah Biogas

Bahan	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Padat	0,04	0,22	0,34
Cair	1,00	0,02	1,08

Sumber: Junus (1998)

Digester atau reactor biogas merupakan kunci utama dari terbentuknya gas pada produksi biogas. Wahyuni (2009) menyebutkan ada empat desain digester yang telah dikenal umum dan digunakan yaitu (1) fixed dome atau tipe kubah yang terbuat dari pasangan batu kali atau batu bata/beton, (2) floating drum atau tipe silinder terbuat dari tong atau drum, (3) tipe plastic yang terbuat dari plastic, dan (4) tipe fiberglass yang terbuat dari bahan fiberglass.

2.2 Limbah Peternakan untuk Biogas

Usaha peternakan, terutama ternak ruminansia besar seperti sapi selain menghasilkan produk utama berupa anakan, pertumbuhan, dan daging, juga menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Kotoran sapi yang tersusun dari feses, urine, dan sisa pakan mengandung lebih banyak nitrogen yang lebih tinggi dari pada yang hanya berasal dari feses.

Kotoran ternak merupakan sumber energy yang penting di banyak Negara di Asia. Diperkirakan 8 sampai 12% populasi di dunia ini tergantung pada ketersediaan kotoran ternak, baik untuk pemanasan ataupun memasak (Ramachendra, 1994). Kotoran ternak merupakan pupuk yang sangat berharga bagi tanah dan mengandung unsure kimia sederhana yang berguna bagi tanaman, diantaranya adalah nitrogen, posfat, dan kalium. Salah satu cara yang baik untuk memanfaatkan kotoran tersebut adalah melalui pemanfaatannya menjadi biogas (Preston dan Rodriguez, 1988).

Limbah ternak yang dihasilkan selama ini hanya dibiarkan begitu saja, padahal limbah tersebut dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Menurut Crutzen (1986), kontribusi emisi metana (CH_4) dari peternakan mencapai 20-35% dari total emisi yang dilepaskan ke atmosfer. Gas metan tersebut terbentuk melalui proses fermentasi kotoran ternak oleh mikroba secara anaerob.

Limbah peternakan seperti kotoran sapi dan kotoran ayam dapat digunakan sebagai bahan baku biogas. Kotoran sapi mengandung unsur N 26,2 kg/ton, P 4,5 kg/ton, dan K 13,0 kg/ton, sedangkan kotoran ayam mengandung sisa pakan dan serat selulosa yang tidak dicerna, protein, karbohidrat, lemak, dan senyawa organik lainnya. Protein pada kotoran ayam merupakan sumber nitrogen selain bentuk nitrogen inorganik lainnya (Foot *et al.*, 1976).

Tidak diragukan lagi, satu cara untuk memperbaiki pemanfaatan limbah usaha peternakan adalah dengan memproduksi gas bio melalui instalasi biogas. Biogas merupakan salah satu diantara sumber energi yang paling murah di daerah pedesaan di Negara yang sedang berkembang. Produksi biogas tersebut tidak hanya berperan dalam mengurangi penggunaan kayu bakar, tetapi juga sangat bermanfaat dalam pengembangan sistem pertanian terpadu. Hal ini dapat berjalan melalui kemampuan biogas untuk mengkonversi kotoran menjadi pupuk organik yang bermutu baik untuk tanaman, kolam ikan dan tanaman air. Keuntungan lain dari penggunaan biogas adalah terjadinya proses biodegradasi yang mampu menurunkan atau mengurangi cemaran atau bau kotoran, mengeliminasi asap ketika memasak, dan mencegah perkembangan mikroba yang berbahaya. Konsisi tersebut selanjutnya berdampak positif karena memperbaiki lingkungan usaha peternakan.

Selain potensial aplikasinya yang mudah dibuat, produksi biogas juga memberikan nilai tambah ekonomis bagi masyarakat sebagai sarana penyedia energi siap pakai. Berdasarkan basis perhitungan pemanfaatan kotoran 2 ekor ternak sapi, maka produksi biogas dapat mencapai 1 m^3 per hari. Jumlah biogas sebanyak 1 m^3 setara dengan:

- 60-100 watt lampu bohlam selama 6 jam
- 5-6jam memasak menggunakan kompor gas
- setara dengan 0,7 liter bensin

- dapat memproduksi 1,25 kwh listrik.

2.3 Bio Slurry

Buangan dari instalasi (digester) biogas yang biasanya disebut sebagai bio-slurry dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Bio-slurry mengandung bahan organik makro dan mikro yang sangat diperlukan oleh tanaman. Apalagi jika bahan umpan biogas yang digunakan lebih bervariasi, misalnya kotoran sapi (sumber utama), kotoran manusia, sampah organik rumah tangga, kotoran ternak lain (ayam, bebek, dan kambing), sampah organik lainnya seperti sisa kebun atau sawah, limbah rumah potong hewan, dan limbah pengalengan ikan (Tim Biru, 2013). Bio-slurry merupakan pupuk organik yang sangat kaya akan unsur yang dibutuhkan oleh tanaman. Bahkan, unsur-unsur seperti protein, selulosa, lignin dan lain-lain tidak bisa digantikan oleh pupuk kimia. Bahan organik makro yang terkandung dalam bio-slurry seperti nitrogen (N), kalium (K), fosfor (P), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca).

Setelah keluar dari lubang outlet, bio-slurry berwujud semi-solid (padat), berwarna coklat terang atau hijau dan cenderung gelap, sedikit atau tidak mengeluarkan gelembung gas, tidak berbau, dan tidak mengandung serangga. Apabila sudah berbentuk padat, warna bio-slurry berubah coklat gelap. Bio-slurry padat bertekstur lengket, liat, dan tidak mengkilat, berbentuk tidak seragam, dan memiliki kemampuan mengikat air yang baik. Pupuk organik yang diperoleh dari bio-slurry dapat berupa pupuk organik padat atau pupuk organik cair. Pupuk organik padat dapat diperoleh dengan cara memisahkan antarpadatan bio-slurry dan cairannya. Padatan bio-slurry kemudian dijemur dan atau diangin-anginkan sampai kering untuk memperoleh pupuk padat. Selanjutnya, untuk memperoleh pupuk organik cair, cairan bio-slurry dikontakkan dengan udara menggunakan pompa udara seperti yang digunakan dalam aquarium selama 24 jam untuk menghilangkan gas dan menstabilkan cairannya.

Proses pemisahan padatan dan cairan limbah biogas ini dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

1. Dengan pemerasan secara manual, cara ini merupakan cara yang paling mudah. Masukkan bio-slurry ke dalam karung goni, kemudian bagian atas

karung diikat. Selanjutnya dilakukan menginjakan (diinjak-injak) untuk mengeluarkan cairannya.

2. Cara berikutnya adalah dengan melakukan penyaringan menggunakan kawat ram dengan ukuran 20 mesh. Mesh artinya jumlah lubang dalam panjang 1 inch, jadi 20 mesh berarti dalam panjang 1 inch terdapat 20 lubang. Kawat dibingkai dengan kayu ukuran 1 x 2 meter. Saringan kawat diletakkan pada tempat lobang overflow bio-slurry. Bio-slurry yang keluar dari bak fermentasi biogas diratakan di atas permukaan saringan dan diletakkan hingga airnya keluar. Cairan ditampung di bagian bawah saringan menggunakan plastic yang dibingkai dan diberi lubang ditengahnya.
3. Cara yang lain adalah dengan menggunakan alat yang disebut belt press. Alat ini terdiri atas beberapa roller dan belt yang berfungsi untuk menekan bio-slurry yang keluar dari bak fermentasi sehingga padatan dan cairannya akan terpisah. Alat ini cocok untuk produksi pada skala yang besar.

2.4 Kualitas Pupuk Cair

Menurut Harada *et al.* (1993), kualitas yang harus dipenuhi dalam penggunaan pupuk organik limbah peternakan terdiri atas tiga aspek, yaitu: (1) kenyamanan dalam penanganan, yang meliputi kelembaban, isinya memadai, baunya tidak menjijikkan, dan aman bagi kesehatan; (2) keamanan bagi tumbuhan dan tanah, yang meliputi bahan organik mudah terdekomposisi, tidak mengandung bahan berbahaya, dan tidak mengandung pathogen; dan (3) keefektifan dalam menumbuhkan tanaman yang meliputi kandungan unsure hara yang tinggi, efektif dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kualitas pupuk organik harus memenuhi standar mutu atau persyaratan teknis, minimal pupuk organik menurut SNI 19-0428-1989 (Tabel 3).

Tabel 3. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik menurut SNI 19-0428-1989

No.	Parameter	Satuan	Kandungan	
			Padat	Cair
1	C-organik	%	< 12	4,5
2	C/N rasio	%	12 – 25	-
3	pH		4 – 8	4 – 8
4	P ₂ O ₅	%	< 5	< 5
5	K ₂ O	%	< 5	< 5

Sumber: SNI Nomor 19-0428-1989

Pupuk organik memberikan beberapa keuntungan, antara lain pupuk ini dapat digunakan dengan cara menyiramkannya ke akar ataupun disemprotkan ke daun tanaman, dan dapat menghemat tenaga. Pupuk organik cair dapat diaplikasikan secara lebih merata ke daun tanaman dan tidak akan terjadi penumpukan konsentrasi pada satu tempat. Pupuk organik cair juga dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara dan tidak bermasalah dalam pencucian hara, serta cepat menyediakan unsure hara bagi tanaman (Musnawar, 2005). Yang perlu diingat adalah kandungan unsure hara pada limbah biogas terbilang lengkap walaupun jumlahnya kecil. Untuk mengatasi hal tersebut, maka pada proses pengolahannya dapat ditambahkan bahan lain yang mengandung unsure hara yang lebih tinggi, serta menambahkan mikroorganisme lain misalnya mikroba penambat nitrogen (Jatmiko dan Arieyani, 2011).

BAB III

METODE KEGIATAN

Kegiatan ini merupakan penelitian dengan kaji tindak (action research). Kegiatan dilakukan selain untuk mendapatkan gambaran keberfungsian instalasi biogas kotoran ternak, khususnya yang berada di Desa Hauwai, Kecamatan Halong, Kabupaten Balangan. Selain itu dilakukan juga kegiatan diseminasi teknik pengolahan pupuk organik padat dan cair kepada kelompok petani ternak di Desa Hauwai Kecamatan Halong. Model pendekatan yang dilakukan secara umum terdiri atas dua model utama sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, yaitu:

1. Penggalan data eksisteng kondisi/potensi dan masalah keberfungsian instalasi biogas kotoran ternak di Kabupaten Balangan
2. Penggalan semua data potensi sisa biogas yang bisa diolah menjadi pupuk, dan prospek pemanfaatannya serta potensi pengembangannya
3. Mensosialisasikan pemanfaatan kotoran ternak menjadi biogas bagi kelompok-kelompok peternak yang memiliki jumlah ternak banyak, dan melakukan pelatihan/workshop bagi petani pemilik instalasi biogas aktif tentang pembuatan pupuk sisa biogas, pengaplikasiannya pada lahan pertanian dan perkebunan, pengemasan, dan gambaran pemasarannya.

Untuk mencapai tujuan kegiatan ini, dilakukan beberapa kegiatan. yakni:

1. Penggalan informasi awal secara primer dengan bidang peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Balangan
2. Mengumpulkan data sekunder yang terdiri atas:
 - a. Data nama peternak, jumlah ternak, persebarannya, jenis usaha selain ternak yang diusahakan
 - b. Data jumlah, kondisi, persebaran, dan keberfungsian instalasi biogas kotoran ternak
 - c. Program dan kegiatan dinas teknis terkait pengelolaan kotoran ternak.
3. Sosialisasi oleh tim dari LPPM ULM mengenai review keberfungsian instalasi biogas di Kabupaten Balangan serta rekomendasi penanganannya.

4. Pelatihan/workshop oleh tim ahli dari LPPM ULM didampingi tim Balitbangda, Dinas Peternakan, Penyuluh Pertanian, dengan mengundang kelompok peternak di sekitar dan peternak yang sudah memilikinstalasi biogas mengenai teknik pembuatan pupuk organic padat dan pupuk organic cair-plus, teknik pengemasan, dan gambaran pemasarannya.

BAB IV

HASIL KEGIATAN

4.1 Sosialisasi Kegiatan

Kegiatan berupa Teknik Pembuatan Pupuk Padat dan Cair Sisa Biogas untuk Kegiatan Pertanian dan Perkebunan Di Desa Hauwai Kecamatan Halong Kabupaten Balangan, dimulai dengan sosialisasi kepada SKPD dan Kelompok Tani yang telah ditunjuk oleh Badan Pelatihan dan Pengembangan Daerah Kabupaten Balangan (Gambar 2). Sosialisasi dilaksanakan di kantor Badan Pelatihan dan Pengembangan Daerah Kabupaten Balangan selama 1 hari, tanggal 28 September 2017. Kegiatan sosialisasi ini dibuka oleh bapak Amirul, S.Hut., MP selaku pejabat pembuat komitmen pada Bidang Litbang Sosial, Ekonomi dan Pemerintahan Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah (BALITBANGDA) Kabupaten Balangan. Pada saat pembukaan sosialisasi, beliau menyampaikan pentingnya biogas khususnya bagi petani di pedesaan. Selain itu, disampaikan pula manfaat limbah biogas berupa sludge bagi petani dan pekebun di Kabupaten Balangan. Manfaat tersebut akan diperoleh petani atau masyarakat jika mereka dapat mengolah limbah biogas tersebut menjadi pupuk organik fermentasi (pupuk padat) dan pupuk organik cair fermentasi, apalagi jika mampu membuat pupuk organik cair plus yang bermanfaat sebagai pupuk cair bagi tanaman dan sekaligus sebagai pestisida alami yang dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman yang dibudidayakan. Jika hal tersebut dapat dilakukan, maka lingkungan akan aman dari residu pestisida dan biaya usaha tani dapat ditekan sehingga akan berujung pada peningkatan pendapatan petani atau masyarakat.

Pada kegiatan sosialisasi ini, pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Lambung Mangkurat menyampaikan materi tentang Biogas dan manfaatnya serta Limbah biogas dan prospek pemanfaatannya untuk bidang pertanian dan perkebunan, khususnya di Kabupaten Balangan. Narasumber yang menyampaikan materi pada saat sosialisasi adalah Bapak Ir. Anis Wahdi, M.Si dan Ir. Jumar, MP.

Narasumber menyampaikan materi pentingnya biogas bagi petani, khususnya peternak. Kepentingan yang pertama adalah dihasilkannya biogas yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan sumber energi rumah tangga, yakni biogas yang digunakan untuk keperluan memasak. Manfaat lainnya berupa listrik yang dihasilkan dari biogas. Listrik dan biogas ini sangat membantu petani, khususnya yang berada dipedesaan, baik untuk keperluan penerangan rumah ataupun lingkungan kandang ternak.

Manfaat lain dari biogas yang tidak kalah pentingnya adalah dihasilkannya limbah biogas berupa sludge. Limbah ini merupakan hasil fermentasi kotoran sapi yang keluar melalui digester biogas. Limbah ini berupa padatan yang masih basah. Jika dipisahkan, maka akan diperoleh limbah padat dan limbah cair. Limbah padat ini selanjutnya dapat diolah menjadi pupuk organik fermentasi dengan menambahkan berbagai bahan lainnya, sehingga dihasilkan pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang relatif lengkap. Selanjutnya, limbah cair, jika diolah dengan teknik fermentasi dan ditambah dengan beberapa jenis tanaman yang memiliki efek sebagai pestisida, maka akan dihasilkan pupuk organik cair plus. Pupuk organik cair plus adalah pupuk organik cair yang fungsinya tidak saja sebagai pupuk cair yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tetapi juga berfungsi sebagai pestisida alami yang dapat mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Pupuk organik padat dan pupuk organik cair plus ini relatif mudah dibuat oleh petani serta relatif aman bagi lingkungan.

Pada kesempatan tersebut disampaikan juga bahwa pada masa mendatang, pupuk organik padat dan pupuk organik cair plus ini sangat dibutuhkan, khususnya pada bidang pertanian dan perkebunan dalam upaya mengurangi penggunaan pupuk buatan dan pestisida sintetis, sehingga produk yang dihasilkan dapat menunjang kesehatan masyarakat. Selain itu, pupuk organik padat ini juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki sifat kimia dan memperbaiki sifat biologi tanah. Hal yang juga penting adalah penggunaan pupuk organik padat dan pupuk organik cair plus ini aman bagi lingkungan sekitar, sehingga sangat menunjang upaya pertanian yang berkelanjutan.



Gambar 2. Suasana sosialisasi biogas dan pemanfaatan limbahnya untuk mendukung kegiatan pertanian dan perkebunan di BALITBANGDA Kabupaten Balangan. 1, 2. Narasumber menyampaikan materi tentang bogas dan manfaat limbah biogas; 3,4. Peserta sosialisasi menyimak pemaparan materi oleh narasumber.

4.2 Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Padat dan Cair Limbah Biogas

Pelatihan teknik pengolahan pupuk padat dan cair sisa biogas untuk kegiatan pertanian dan perkebunan di laksanakan di Desa Hauwai, Kecamatan Halong, Kabupaten Balangan. Kegiatan ini dilaksanakan selama 1 (satu) hari, tanggal 30 Oktober 2017 bertempat di Desa Hauwai. Kegiatan pelatihan ini diikuti oleh Dinas Perdagangan, Dinas Pertanian, Balitbangda, BPP, Gapoktan, dan Kelompok Tani yang ada di Desa Hauwai dan sekitarnya. Jumlah peserta pelatihan sebanyak 45 orang.

Pelatihan dibuka oleh Kepala BALITBANGDA Kabupaten Balangan (Gambar 3) , dan dilanjutkan dengan penyampaian materi pelatihan. Materi yang disampaikan pada pelatihan ini adalah: (1) Membuat pupuk organik cair-plus berbahan limbah cair biogas, dan (2) Membuat pupuk organim fermentasi berbahan limbah biogas. Penyamaan materi pelatihan masing-masing selama 1 jam. Dengan demikian waktu yang digunakan untuk penyampaian materi dan diskusi dengan peserta pelatihan sekitar 3 jam.



Gambar 3. Pembukaan pelatihan Teknik Pembuatan Pupuk Padat dan Cair Sisa Biogas di Desa Hauwai, Kabupaten Balangan. (1) Pembukaan dimulai dengan sambutan ketua pelaksana kegiatan; (2) Kepala BALITBANDA Kabupaten Balangan memberikan arahan kepada peserta kegiatan pelatihan.

Pada penyampaian materi tentang Membuat pupuk organik cair-plus berbahan limbahn cair biogas, narasumber menyampaikan tentang limbah cair biogas dan pemanfaatannya untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakan. Disampaikan juga berbagai macam tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber untuk pestisida nabati yang dapat dicampurkan pada proses pengolahan limbah cair biogas sehingga nantinya berfungsi sebagai pupuk cair dan sekaligus sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman yang dibudidayakan. Berbagai macam tanaman tersebut dijelaskan efek atau pengaruhnya terhadap serangga hama dan patogen

penyebab penyakit pada tanaman, baik yang berfungsi sebagai fungisida (pengendali patogen yang disebabkan oleh jamur), sebagai bakterisida (pengendali patogen penyebab penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri), dan bahkan sebagai nematisida (pengendali penyebab penyakit tanaman yang disebabkan oleh nematode).

Selain itu, narasumber juga menyampaikan bagaimana cara mengolah limbah cair biogas ini sehingga pada akhirnya akan diperoleh pupuk organik cair-plus tersebut. Pada bagian akhir penyampaian materi ini, disampaikan fungsi pupuk organik cair-plus berbasis limbah cair biogas ini, yakni: (1) sebagai zat perangsang pertumbuhan akar tanaman pada bibit atau benih tanaman, (2) sebagai pupuk organik cair yang dapat disemprotkan pada daun tanaman, serta (3) sebagai pestisida alami yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman, sebagai pengendali pathogen penyebab penyakit pada tanaman, yakni sebagai fungisida, dan bakterisida (Gambar 4).



Gambar 4. Suasana pelatihan. (1) Narasumber, Ir. Anis Wahdi, M.Si saat menyampaikan materi tentang pengolahan pupuk organik padat limbah biogas; (2, 3, dan 4) Peserta pelatihan yang terdiri atas Dinas dan instansi terkait, BPP, PPL, dan kelompok tani ternak sedang menyimak mendengarkan pemaparan materi pelatihan oleh narasumber.

Pada materi kedua, disampaikan prinsip-prinsip pengolahan limbah ternak dan limbah biogas sebagai bahan pengolahan pupuk organik fermentasi. Dijelaskan kepada peserta pelatihan, mengapa pada pengolahan limbah tersebut diperlukan adanya tambahan mikroorganisme (baik jamur atau bakteri perombak atau dekomposer). Pada saat tersebut, narasumber juga menyampaikan apa yang harus dipersiapkan sebelum proses pengolahan limbah ternak atau limbah biogas sehingga pengolahannya akan berjalan dengan baik. Narasumber juga menjelaskan tahapan-tahapan dalam pengolahan limbah biogas, mulai dari bahan yang harus dipersiapkan, bahan tambahan yang

dapat meningkatkan jumlah pupuk organik fermentasi yang akan diperoleh, sampai dengan proses pengadukan dan pengecekan kelembaban pada proses pengolahannya. Selain itu, disampaikan juga teknik pengecekan suhu pada tumpukan bahan yang difermentasi. Pada bagian akhir, disampaikan bagaimana mengecek pupuk organik fermentasi yang telah jadi, diantaranya dengan (1) mengecek suhu yang hanya berkisar 25-30 °C, (2) mengecek warna yang telah berubah menjadi coklat-kehitaman, dan (3) mengecek perubahan bau dari asalnya yang mungkin masih berbau kotoran sapi menjadi berbau seperti asam atau bau seperti kecap. Kepada seluruh peserta pelatihan juga disampaikan peluang pasar dari pupuk organik fermentasi ini, antara lain (1) petani atau petambak, (2) masyarakat umum, (3) Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan, Dinas Lingkungan Hidup, dan Dinas Tata Kota, dan (4) Perusahaan Negara (BUMN) atau Perusahaan Swasta, seperti PT. Adaro Indonesia yang berlokasi di Kabupaten Balangan dan Kabupaten Tabalong.

Setelah penyampaian materi, pelatihan dilanjutkan dengan praktik pembuatan pupuk organik padat berbahan dasar limbah biogas, dan praktik pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah cair biogas. Saat praktik, seluruh peserta memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh narasumber. Bahan dan peralatan yang sebelumnya dipersiapkan, digunakan dalam praktik ini. Disampaikan kepada seluruh peserta pelatihan, bahwa praktik yang dilakukan ini akan menunjang keterampilan peserta dan nantinya akan mudah mengingat apa yang harus dilakukan dalam membuat pupuk organik fermentasi berbahan dasar limbah padat biogas dan membuat pupuk organik cair-plus berbahan dasar limbah cair biogas. Prinsip yang disampaikan narasumber bahwa membuat pupuk organik fermentasi dan pupuk organik cair-plus tersebut tidak sulit dan relatif mudah, yang diperlukan adalah keinginan dan tekad yang kuat dari seluruh peserta bahwa limbah kandang (kotoran ternak) atau limbah biogas harus dimanfaatkan agar dapat menunjang usaha pertanian dan perkebunan yang selama ini telah dilakukan. Selain itu, disampaikan juga bahwa pupuk organik baik padat maupun pupuk organik cair-plus ini nantinya dapat digunakan baik sebagai pupuk organik untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun juga dapat dijadikan usaha masyarakat atau

petani pada umumnya. Kepada peserta pelatihan juga disampaikan teknik pengemasan pupuk organik padat dan pupuk organik cair-plus jika nantinya sudah akan mulai menjual. Selain itu, pada bagian akhir pelatihan diberikan gambaran peluang pasar bagi produk tersebut.

Narasumber sangat mengharapkan Desa Hauwai Kecamatan Halong nantinya dapat menjadi salah satu desa penghasil pupuk organik padat dan pupuk organik cair-plus yang dapat mendukung usaha pertanian dan perkebunan, khususnya di Kabupaten Balangan. Selain itu, kegiatan pengolahan pupuk organik padat dan pupuk organik cair-plus ini juga dapat meningkatkan pendapatan kelompok tani ternak khususnya yang berada di Kecamatan Halong, Kabupaten Balangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Peserta pelatihan memperoleh pengetahuan tentang teknik pengolahan pupuk organik fermentasi (pupuk organik padat) dari limbah ternak (kotoran ternak) dan limbah biogas serta pupuk organik cair-plus dari limbah cair biogas.
2. Peserta pelatihan ingin mencoba membuat dan memanfaatkan pupuk organik padat dan pupuk organik cair-plus untuk kegiatan pertanian dan perkebunannya.
3. Peserta memperoleh keterampilan pembuatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair-plus bahan dasar limbah biogas.

5.2 Saran

1. Diharapkan kegiatan pelatihan seperti ini dapat terus dilaksanakan, khususnya pelatihan yang berkaitan dengan pembuatan pupuk organik padat dan pupuk organik cair, sehingga dapat menunjang bidang pertanian dan perkebunan di Kabupaten Balangan.
2. Pelatihan pembuatan pupuk organik padat juga dapat memanfaatkan limbah rumah tangga dan limbah pasar, sehingga sumber bahan baku akan lebih banyak dan bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arati, J.M. 2009. *Evaluating the Economic Feasibility of Anaerobik Digestion of Kawangware Market Waste*. Tesis. Manhattan. Kansas State University.
- Foot, A.S., S. Banes, Ja. C.G. Oge, J.C. Howkins, V.C. Nielsen, and Jr. O. Callaghan. 1976. *Studies on Farm Livestock Waste*. 1st ed. Agriculture Research Council. England.
- Maruapey, Ajang. 2015. *Pengaruh Pupuk Organik Limbah Biogas Cair Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*sturt)*. Jurnal Agroforestry X ISSN: 1907-7556. Universitas Muhammadiyah. Sorong.
- Pretty, J.N. 1995. *Regenerating Agriculture: Policies and Practice for Sustainability and Self-Reliance*. Earthscan Publications. London. England.
- Preston T.R. and Rodriguez L. 2002. *Low-cost biodegesters as the epicenter of ecological farming systems*. *Proceedings Biodigester Workshop*. <http://www.mekarn.org/procbiod/pres.htm>.
- Purnomo C.W dan Pertiwiningrum, A. 2008a. *The Development of Low Cost of Continous Biogas Units in Piyungan Bantul Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Purnomo C.W dan Pertiwiningrum, A. 2008b. *The Study of Household Biodegesters*. Yogyakarta.
- Ramachandra T.W. 1994. *Efficient wood energy devices for cooking and water heating purpose*. Center of Ecological Sciences. Karnataka State. India.
- Sakinah, Tawali A.B., Muin M. 2012. *Pengaruh biostarter kotoran sapi dan kotoran ayam pada produksi biogas menggunakan limbah jerami padi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sutarto dan Firdaus S. 2007. *Analisis Prestasi Produksi Biogas (CH₄) dari Polyethelene Biodegester Berbahan Baku Ternak Sapi*. FTI-UII.

LAMPIRAN