

CMR (COW MANURE ROOF) DAN CMB (COW MANURE BRICK) : INOVASI PENGOLAHAN LIMBAH PADAT PETERNAKAN SAPI DI DESA TAMAN INDAH KABUPATEN LOMBOK TENGAH

Saprini Hamdiani¹, Suthami Ariessaputra², Saprizal Hadisaputra^{3*}

¹Program Studi Kimia FMIPA Universitas Mataram

²Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mataram

³Program Studi Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mataram

*Email : rizal@unram.ac.id

Abstrak - Telah dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat melalui skema Program Kemitraan Masyarakat di Dusun Tunjang Timur Desa Taman Indah Kecamatan Pringgarata Kabupaten Lombok Tengah, bermitra dengan kelompok pengrajin genteng dan batu bata. Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah bahan baku utama pembuatan genteng dan batu bata yaitu tanah liat semakin sulit didapat dan mahal harganya. Selain itu, kualitas produk rendah (berat dan mudah pecah). Permasalahan diatasi dengan melakukan inovasi pembuatan genteng dan batu bata berteknologi nanokomposit limbah padat peternakan sapi (LPPS) menghasilkan CMB (*Cow Manure Brick*) dan CMR (*Cow Manure Roof*). Pelaksanaan kegiatan berlangsung melalui 2 tahapan yaitu, perencanaan dan tindakan/pelatihan. Pada tahap perencanaan dilakukan diskusi dan sosialisasi dengan metode FGD. Sosialisasi diikuti oleh 20 orang pengrajin, dengan tingkat pemahaman yang bertambah hingga 96,4%. Pada tahap tindakan/pelatihan, dilakukan pelatihan aplikasi pembuatan genteng dan batu bata dengan *filler* LPPS, kompos, dan *bioslurry* berdasarkan konsep teknologi nanokomposit. Pelatihan menghasilkan batu bata CMB 1 dengan nilai kuat tekan tertinggi 4,1 MPa (memenuhi standar SK-SNI-S-04-1989-F) dan lebih ringan 15,47%. Genteng CMR 2 dengan *filler* limbah biogas (*bioslurry*) lebih ringan 20% dan memiliki beban lentur 65 kgf (SNI 03-6861.1-2002 Tingkat III). Berbagai keunggulan yang dimiliki oleh CMB dan CMR membuat inovasi ini sangat baik untuk dikembangkan di Provinsi NTB, bumi sejuta sapi.

Kata kunci: CMB, CMR, limbah padat peternakan sapi, teknologi nanokomposit, Lombok Tengah

LATAR BELAKANG

Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu sentra industri genteng dan batu bata terbesar di Provinsi NTB. Industri ini tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Pringgarata, Jonggat dan Praya Timur. Salah satu industri tertua terdapat Dusun Tunjang Timur, Desa Taman Indah Kecamatan Pringgarata, yang telah berlangsung sejak tahun 1960an (Lombok Tengah dalam angka, 2017).

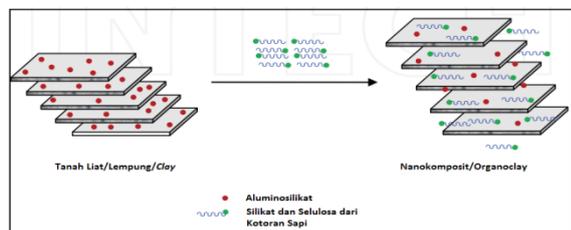
Serbuan genteng *multiroof*, genteng keramik, asbes dll, mulai menggoyahkan industri genteng secara nasional. Namun industri genteng dan batu bata di desa ini masih eksis hingga saat ini, disebabkan perkembangan pembangunan perumahan yang tinggi di wilayah Provinsi NTB. Selain itu, keunggulan genteng tanah liat yaitu: bebas bahan kimia, ramah lingkungan dan murah membuat genteng produksi Desa Taman Indah

masih menjadi pilihan (Aryadi, 2010; Adi *et al*, 2008).

Permasalahan utama yang dihadapi industri genteng dan batu bata di Desa Taman Indah adalah tanah liat berkualitas baik sebagai bahan baku semakin mahal harganya. Perlu dicari bahan alternatif untuk mengurangi penggunaan tanah liat dan menekan ongkos produksi. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah penggunaan limbah padat peternakan sapi (LPPS) (Hamdiani *et al*, 2017).

Dalam industri genteng dan batu bata, LPPS berfungsi sebagai *filler* penguat tanah berlempung (tanah liat) berdasarkan konsep teknologi nanokomposit. Kandungan selulosa yang tinggi pada limbah padat peternakan sapi akan memperkuat struktur tanah liat. Penambahan limbah padat peternakan sapi pada tanah liat akan meningkatkan sifat plastisitas tanah karena terdapat kandungan

silikat. Sifat plastisitas membuat struktur genteng dan batu bata kuat serta tidak mudah pecah terhadap suhu pembakaran yang tinggi (Yalley & Manu 2013). Konsep ilustrasi teknologi nanokomposit yang ditawarkan diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ilustrasi konsep teknologi nanokomposit

Dalam kegiatan pengabdian ini bahan alternatif yang digunakan sebagai pengganti tanah liat bukan hanya LPPS, namun LPPS yang telah diolah menjadi kompos (Saputro *et al*, 2014; Sukamta *et al*, 2017; Fitriyanto *et al*, 2015) dan limbah biogas dalam bentuk *bioslurry* (Sulistiyanto *et al*, 2016; Sudaryono, 2013). Kegiatan pengabdian ini, khususnya dapat memberikan manfaat bagi pengrajin genteng dan batu bata di Desa Taman Indah. Secara umum diharapkan dapat menjadi inovasi dan *best practices* bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

METODE PELAKSANAAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini bekerjasama dengan kelompok pengrajin genteng dan batu bata di Desa Taman Indah. Mitra berperan aktif dalam setiap kegiatan. Metode kegiatan yang dilakukan melalui 2 tahapan, yaitu:

1. Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pengetahuan tentang dampak negatif yang ditimbulkan dari LPPS yang tidak diolah. Manfaat penggunaan LPPS, kompos dan *bioslurry* bagi industri genteng dan batu bata. Sosialisasi ini, merupakan sesi pemberian

materi dengan metode FGD (*Focus Group Discussion*)

2. Pelatihan

Pelatihan dilakukan dalam beberapa tahapan :

- Persiapan LPPS dan *bioslurry* sebelum diaplikasikan dalam campuran bahan genteng dan batu bata
- Persiapan pengolahan LPPS menjadi kompos
- Aplikasi LPPS, kompos dan *bioslurry* pada genteng dan batu bata.
- Optimasi campuran terbaik antara LPPS/kompos/*bioslurry* dengan tanah liat: tanah berpasir.
- Analisis kuat tekan batu bata dan uji beban lentur genteng di Fakultas Teknik Universitas Mataram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan kunjungan ke lokasi kegiatan. Kunjungan ini bertujuan untuk berdiskusi dengan para pengrajin genteng dan batu bata Desa Taman Indah untuk merumuskan solusi dari permasalahan yang dihadapi para pengrajin. Kegiatan pengabdian berlangsung dalam dua tahap yaitu sosialisasi dan pelatihan.

Sosialisasi program kegiatan kepada para pengrajin

Penyuluhan berlangsung dalam 2 sesi : Sesi pertama adalah penyampaian materi tentang dampak negatif yang ditimbulkan dari LPPS yang tidak diolah serta manfaat penggunaan LPPS, kompos dan *bioslurry* bagi industri genteng dan batu bata. Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan *focus group discussion* (FGD) (Afiyanti, 2008; Dwiwati *et al*, 2016; Larasati *et al*, 2013; Rai *et al*, 2017). Tujuan penggunaan metode FGD adalah untuk menghasilkan data interaksi dan kedalaman pemahaman tentang konsep yang disampaikan oleh tim pengabdian (Hamdiani *et al*, 2018). Selain itu, para peserta sosialisasi

yang berjumlah 20 orang diberikan kuesioner untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mereka tentang materi yang disampaikan. Hasil rekapitulasi kuesioner diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rekapitulasi kuesioner sebelum dan setelah sosialisasi dengan metode *focus group discussion* (FGD)

No	Indikator	Pengetahuan peserta sosialisasi			
		A (%)	B (%)	Peningkatan satuan (%)	(%)
1.	Limbah padat peternakan sapi	70	100	30	42,8
2.	Pengolahan LLPS menjadi kompos	45	90	45	100,0
3.	<i>Bioslurry</i> (limbah biogas)	45	80	35	77,8
4.	Efek negatif LPPS yang tidak terolah	45	85	40	88,9
5.	Manfaat LPPS, kompos dan <i>bioslurry</i> bagi genteng dan batu bata	20	70	50	250,0
6.	Teknologi nanokomposit	35	75	40	114,3
7.	Aplikasi teknologi pada pembuatan genteng dan batubata	40	85	45	112,5
	Total	180	585	285	636,1
	Rata-rata	25,7	83,6	40,7	96,4

Sumber: Hasil tabulasi kuesioner peserta sosialisasi

Pelatihan Aplikasi teknologi nanokomposit pada batu bata dan genteng

Aplikasi teknologi nanokomposit diterapkan dengan membuat limbah padat peternakan sapi, kompos dan sisa *bioslurry* biogas sebagai *filler* tanah liat dalam pembuatan batu bata dan genteng. Selanjutnya batu bata yang dihasilkan disebut sebagai CMB (*Cow Manure Brick*) dan genteng disebut CMR (*Cow Manure Roof*). Perbandingan tanah berpasir: tanah liat: limbah peternakan sapi/ kompos/ *bioslurry* berturut turut adalah

$\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{6}$ dan $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{1}{4}$. Batu bata hasil pelatihan diuji kuat tekan di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Mataram. Data berat dan kuat tekan sampel batu bata diperlihatkan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Data berat dan kuat tekan sampel batu bata dengan perbandingan tanah berpasir: tanah liat: limbah peternakan sapi/ kompos/ *bioslurry* = $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{6}$

No	Sampel	Berat (g)	Kuat Tekan (MPa)
1	Bata campuran LPPS (CMB 1)	170,43	4,1
2	Bata campuran kompos (CMB 2)	172,73	3,1
3	Bata campuran <i>bioslurry</i> (CMB 3)	171,67	3,7
4	Bata produksi Desa Taman Indah	205,92	5,2

Tabel 3. Data berat dan kuat tekan sampel batu bata dengan perbandingan tanah berpasir: tanah liat: limbah peternakan sapi/ kompos/ *bioslurry*= $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{1}{4}$

No	Sampel	Berat (g)	Kuat Tekan (MPa)
1	Bata campuran LPPS (CMB 1A)	179,58	4,0
2	Bata campuran kompos (CMB 2A)	186,33	3,0
3	Bata campuran <i>bioslurry</i> (CMB 3A)	163,62	2,7

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 diperoleh data penggunaan limbah padat peternakan sapi, kompos dan *bioslurry* sebagai *filler* menghasilkan batu bata CMB yang lebih ringan rata-rata 15,47% dibandingkan dengan bata produksi Desa Taman Indah. Batu bata paling ringan adalah CMB 3A dengan perbandingan tanah berpasir: tanah liat: limbah peternakan sapi : *bioslurry* = $\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{1}{4}$. Batu bata CMB 1 dengan campuran tanah berpasir: tanah liat: limbah peternakan sapi = $\frac{1}{2}:\frac{1}{3}:\frac{1}{6}$, memiliki kuat tekan tertinggi yaitu 4,1. Berdasarkan SK-

SNI-S-04-1989-F, jika kuat tekan batu bata bakar lebih besar dari 2,5 MPa (N/mm²), maka batu bata tersebut memenuhi standar. Semua jenis CMB memiliki kuat tekan lebih besar dari 2,5 Mpa sehingga memenuhi standar SK-SNI-S-04-1989-F.

Selain aplikasi teknologi nanokomposit pada batu bata, pelatihan juga dilakukan dalam pembuatan genteng. Para pengrajin genteng di Desa Taman Indah memproduksi genteng menggunakan campuran tanah berpasir dan tanah liat dengan perbandingan 2:1. Penerapan teknologi nanokomposit pada produksi genteng dilakukan dengan menambah *filler* kompos dan *bioslurry* Perbandingan tanah berpasir: tanah liat dan kompos/ *bioslurry* adalah = 2:1:1. Hasil aplikasi kemudian diuji beban lentur di Laboratorium Struktur dan Bahan Fakultas Teknik Universitas Mataram. Beban lentur genteng adalah hasil rata-rata dari minimal 6 buah genteng uji yang dibulatkan sampai 1 kg. Beban maksimum adalah beban tertinggi pada saat genteng uji patah (Peraturan Genteng Keramik Indonesia, NI-19, 1978) (Prihatin & Suhartoyo, 2015). Hasil uji beban lentur genteng diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji beban lentur genteng dengan perbandingan tanah berpasir: tanah liat dan kompos/ *bioslurry* adalah = 2:1:1

No	Sampel	Berat (g)	Beban lentur (kgf)
1	Genteng campuran kompos (CMR 1)	1246	57
2	Genteng campuran <i>bioslurry</i> (CMR 2)	1236	65
3	Genteng produksi Desa Taman Indah	1482	57

Berdasarkan Tabel 4, penggunaan *filler* kompos dan *bioslurry* membuat genteng yang dihasilkan menjadi lebih ringan. Penurunan berat berturut turut untuk genteng CMR 1 dan CMR 2 adalah 19 dan 20% dibandingkan dengan genteng produksi Desa Taman Indah. Berdasarkan standar mutu SNI03-6861.1-2002,

menyatakan kekuatan menahan beban lentur, genteng keramik dibagi menjadi 5 tingkat, seperti diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kekuatan beban lentur genteng keramik

Tingkat mutu	Beban lentur rerata dari 6 buah genteng yang diuji (kgf)	Beban lentur minimal masing-masing genteng yang diuji (kgf)
I	150	110
II	120	90
III	80	60
IV	50	35
V	30	25

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai beban lentur untuk genteng CMR 1 dan 2 masuk standar SNI 03-6861.1-2002 Tingkat III. Hal ini menunjukkan genteng CMR yang dihasilkan masih memenuhi standar. Nilai beban lentur CMR 1 dan 2 tidak jauh berbeda dengan genteng produksi Desa Taman Indah, bahkan nilai beban lentur genteng CMR 2 lebih tinggi. Hal ini menunjukkan inovasi teknologi nanokomposit pada genteng dan batu bata telah berhasil menghasilkan produk CMR dan CMB yang lebih unggul.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan sosialisasi dan praktek berjalan dengan lancar. Sosialisasi pelaksanaan program dengan metode *Focus Group Discussion* meningkatkan pemahaman akhir peserta hingga 96,4%. Pelatihan menghasilkan batu bata CMB 1 dengan nilai kuat tekan tertinggi 4,1 MPa (memenuhi standar) SK-SNI-S-04-1989-F dan lebih ringan 15,47% dibandingkan batu bata produksi pengrajin di Desa Taman Indah. Genteng CMR 2 dengan *filler* limbah biogas (*bioslurry*) lebih ringan 20% dan memiliki beban lentur tertinggi (SNI 03-6861.1-2002 Tingkat III) dibandingkan genteng produksi pengrajin di Desa Taman Indah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Ristekdikti yang telah memberikan dana kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada tahun 2019 melalui skim Program Kemitraan Masyarakat (PKM). Ucapan yang sama disampaikan kepada para pengrajin genteng dan batu bata serta aparaturnya di Desa Taman Indah Kecamatan Pringgarata Kabupaten Lombok Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, P.W. Purwanggono, B. Shodikin, A. 2008. Perbaikan Mutu Produk Genteng melalui Perbaikan Bahan Baku. *Teknik*. 29(1)
- Afiyanti, Y. 2008. Focus Group Discussion (Diskusi Kelompok Terfokus) sebagai Metode Pengumpulan Data Penelitian Kualitatif. *Jurnal Keperawatan Indonesia*. 12(1), 58-62.
- Aryadi, Y. 2010. Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Dwiwati, D.M., Suparta, N., Putra, IG.S.A. 2016. Dampak Teknik Penyuluhan Focus Group Discussion (FGD) terhadap Perubahan Pengetahuan, Sikap dan Penerapan pada Penyuluh dan Peternak Sapi Bali di Bali. *Makalah Ilmiah Peternakan*. 19(1), 28-33
- Fitriyanto, N.A. Triatmojo, S. Pertiwiningrum, A. Erwanto, Y. Abidin, M.Z. Baliarti, E. Suranindyah, Y.Y. (2015). Penyuluhan dan Pendampingan Pengolahan Limbah Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Sido Mulyo Dusun Pulosari, Desa Jumoyo, Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang. *Indonesian Journal of Community Engagement*. 1(1).
- Hamdiani, S., Ariessaputra, S., Zuryati, U.K. 2017. Teknologi Nanokomposit Limbah Peternakan Sapi untuk Meningkatkan Kualitas Gerabah Banyumulek Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pijar MIPA*. 2(1)
- Hamdiani, S. Darmayanti, M.G. Asnawati, D. Ismillayli, N. Kamali, S.R. Hadi, S. 2018. Edukasi Kelompok PEKA Desa Lembuak Narmada dalam Pengolahan Limbah Buah Lokal untuk Peningkatan Kesehatan Keluarga. *Prosiding Semnas APPPI*.
- Larasati, A, Chisbiyah, L.A, Hidayati, L. 2013. Penerapan Focus Group Discussion untuk Mengevaluasi Kualitas Layanan Jurusan Teknologi Industri. 36(2), 197-204.
- Lombok Tengah Dalam Angka. 2017. Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Tengah.
- Prihatin, J.Y. & Suhartoyo. 2015. Kajian Kualitas Genteng terhadap Pengaruh Variasi Kaolin pada Mesin Pelumat. *University Research Colloquium* 2015.
- Rai, I.N, Sudana, I.P, Semarajaya, C.G.A, dan Wiraatmaja, I.W. 2017. Pengembangan Agrowisata Desa Buah Kaja melalui Identifikasi Potensi, Pengemasan Paket Wisata, dan Pelatihan Sumberdaya Manusia. *Buletin Udayana Mengabdi*. 16(1), 38-45.
- Saputro, D.D. Wijaya, B.R, Wijayanti, Y. 2014. Pengelolaan Limbah Peternakan Sapi untuk Meningkatkan Kapasitas Produksi pada Kelompok Ternak Patra Sutera. *Rekayasa*. 12(2)
- SK-SNI-S-04-1989-F
- SNI 03-6861.1-2002

- Sudaryono. 2013. Pemanfaatan Biogas dari Limbah Kotoran Ternak sebagai Sumber Energi Listrik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 14(1).
- Sukamta, Shomad, M.A. Wisnujati, A. 2017. Pengelolaan Limbah Ternak Sapi menjadi Pupuk Organik Komersial di Dusun Kalipuncang, Bangunjiwo, Bantul Yogyakarta. *Jurnal Berdikari*. 5(1).
- Sulistiyanto, Y. Sustiyah. Zubaidah, S. Satata, B. 2016. Pemanfaatan Kotoran Sapi sebagai Sumber Biogas Rumah Tangga di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Udayana Mengabdi*. 15(2).
- Yalley, P.K dan Manu, D. 2013. *Strength and Durability Properties of Cow Dung Stabilised Earth Brick., Civil and Enviromental Research*.13(3).