

## **KETERLIBATAN MASYARAKAT DALAM BERINOVASI PEMBUATAN BATUBATA DARI LIMBAH PLASTIK DAN SEKAM PADI DI KARANGPANDAN KARANGANYAR**

**Nur Rahmawati Syamsiyah<sup>1\*</sup>**

**Aji Kurniawan<sup>2</sup>**

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>1</sup>nur\_rahmawati@ums.ac.id

<sup>2</sup>petaniberdasi.mtrm@gmail.com

*\*Corresponding author*

Naskah dikirim 28 November 2020  
Naskah direvisi 26 Desember 2020  
Naskah diterima 02 Juli 2021

### **ABSTRAK**

Plastik dikenal sebagai bahan yang tidak dapat terurai. Limbah plastik menjadi barang yang dianggap tidak berguna. Limbah plastik berupa karung plastik banyak terdapat di Pabrik Poles Beras Mitra Tani Rice Mill di Harjosari Karangpandan Karanganyar, yang selama ini tidak digunakan dan hanya dibuang dengan cara dibakar. Pabrik poles beras ini menghasilkan pula sekam padi sebagai limbah dari proses pengelupasan kulit padi. Sekam padi yang menumpuk hanya akan menghasilkan debu yang membuat sesak pernapasan. Masalah limbah karung plastik dan limbah sekam padi menjadi masalah tersendiri bagi pabrik poles beras ini dan perlu penyelesaian. Keterlibatan masyarakat menjadi pendekatan untuk penyelesaian masalah ini. Tujuannya adalah memberikan pembelajaran kepada masyarakat tentang pengolahan limbah plastik dan sekam padi itu menjadi bahan yang lebih berguna, yaitu dibuat batu bata. Tanah liat sebagai bahan baku utama batu bata banyak terdapat di sekitar parik poles itu, sehingga proses pembuatan batubata menjadi mudah. Hasil pengabdian ini tidak saja batubata sebagai hasil olahan dari limbah, melainkan batubata ini diujicoba sebagai material dinding, yang diukur efeknya terhadap suhu ruang. Diperoleh hasil bahwa batu bata dapat mempertahankan suhu ruang tetap nyaman optimal 25°C - 28°C.

**KATA KUNCI:** limbah plastik, sekam padi, keterlibatan masyarakat, nyaman

### **PENDAHULUAN**

Sampah dalam kehidupan manusia semakin beragam dan meningkat jumlahnya. Sampah organik dan anorganik semakin banyak ditemukan. Peningkatan kuantitas limbah disebabkan penggunaan berbagai barang dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya jenis barang terbuat dari plastik. Sifat plastik itu praktis dan ekonomis. Plastik sering digunakan sebagai barang sekali pakai, sehingga semakin banyak menggunakan plastik dan menyebabkan semakin banyak sampah plastik. Hal ini menyebabkan jumlah limbah anorganik terus meningkat dan menjadi masalah lingkungan yang serius. Indonesia adalah negara dengan jumlah sampah plastik terbesar kedua di dunia. Volume impor sampah plastik Indonesia pada 2018 akan mencapai 320 ribu ton. Jumlah ini meningkat 150% dari tahun sebelumnya karena negara China bukan lagi importir sampah plastik, sehingga dampaknya juga masuk ke Indonesia [1].

Limbah plastik tidak saja hanya ada di kota besar yang padat penduduk, dimana tingkat penggunaan plastik begitu tinggi, namun limbah plastik pun banyak terdapat di pedesaan. Sampah plastik salah satunya banyak terdapat di tempat penggilingan gabah/beras. Mitra Tani Rice Mill (Poles

Beras), adalah salah satu tempat penggilingan gabah berlokasi di Harjosari, Karangpandan, Karanganyar. Banyaknya limbah karung plastik tergantung dari banyaknya gabah yang digiling. Umumnya perhari menggiling 20 ton gabah dan dihasilkan lebih kurang 100-150 lembar karung plastik bekas, yang tidak lagi dapat digunakan. Karung plastik tersebut berasal dari para petani yang datang ke pabrik poles beras. Karung plastik berisi padi 50-80kg, yang akan dikelupas dan dicuci di pabrik poles itu. Kondisi karung kotor karena masih terdapat bekatul. Karung-karung plastik hanya ditumpuk di sudut pabrik, untuk dibakar di lain waktu. Pengolahan limbah plastik sementara ini hanya dibakar, dan tentu saja menghasilkan udara kotor dan aroma yang tidak sedap.

Limbah karung plastik dan sekam padi tentunya menjadi barang yang sangat bermanfaat, bila dapat diolah dengan baik. Penelitian tentang limbah plastik telah banyak dilakukan, terutama pengolahan plastik menjadi bahan bangunan. Pramono (2014) menggunakan tanah liat untuk mengolah plastik menjadi batu bata. Plastik yang digunakan adalah tipe LDPE, PE-HD dan PVC. Persentase limbah plastik 20-30% menghasilkan Kelas I dari batu bata, dengan kekuatan tekan tertinggi di atas 100kg / cm<sup>2</sup>. Sellakutty (2016)

membuat batu bata dari limbah plastik olahan, pasir sungai dan agregat yang berasal dari besi oksida. Pengujian yang dilakukan pada batu bata ini adalah kuat tekan, kemampuan menyerap air, tahan terhadap api dan tahan gores. Spesifikasi ini membawa batu bata campuran ini ke dalam kategori batu bata berkualitas tinggi. Singhal (2018) membuat batu bata dan ubin dari campuran tanah liat dan plastik yang hancur. Keuntungannya adalah batu bata dan ubin menjadi lebih ringan, lebih halus dan memiliki penyerapan air yang lebih baik. Jenis bata ringan juga dihasilkan dari penelitian Ramadhan (2017), yang menggunakan plastik jenis LDPE. Serupa dengan Kognole (2019), bahwa penelitian ini menggunakan pencampuran tanah liat dengan HDPE dan limbah plastik PET. PET adalah pilihan karena jenis plastik ini hanya dapat digunakan sekali sehingga jenis sampah plastik ini sangat berlimpah. Penelitian Kognole adalah pengembangan penelitian Hombal (2018), yang menggunakan tanah liat dan hanya jenis plastik PET untuk membuat batu bata. Pengolahan sampah plastik dan tanah liat menjadi batu bata dimaksudkan untuk menjadi uji kuat tekan. Hasil utama adalah jumlah butiran plastik 0,5 cm-0,75 cm mempengaruhi kekuatan tekan. Tidak hanya tanah liat, ternyata ada variasi campuran lainnya, yaitu limbah plastik dan tanaman eceng gondok. Penelitian ini dilakukan oleh Said (2016) dan menghasilkan bahan dinding dari limbah plastik yang memiliki tingkat kekuatan dan keuletan yang sangat tinggi sehingga paling baik digunakan sebagai bahan dinding, pintu dan bahkan sebagai bahan lantai dan langit-langit. Basuki (2018) membuat paving block klasifikasi D sesuai dengan standar nasional Indonesia SNI 03-0691-1989. Blok paving terbuat dari limbah plastik olahan dan digunakan untuk halaman. Jenis limbah plastik yang digunakan adalah keras, ulet seperti botol dan tutup, sehingga paving block ini mengalami uji kuat tekan, dan dikategorikan baik.

Seluruh penelitian tersebut berbahan dasar limbah plastik. Penemuan bahan bangunan baru ini sebenarnya turut menjaga kebersihan lingkungan. Ketertarikan para peneliti dalam pengolahan limbah plastik menginspirasi untuk membuat hal yang sama. Mitra Tani Rice Mill di Harjosari, Karangpandan, Karanganyar, menjadi tempat dilakukannya pengabdian masyarakat, agar sampah karung plastik tidak dibuang/dibakar begitu saja, namun dapat diolah menjadi batu bata sebagai bahan bangunan yang dapat dimanfaatkan oleh penduduk setempat dalam membangun rumah.

#### **METODE / CARA PENYELESAIAN MASALAH MITRA PENGABDIAN**

Limbah plastik dan sekam padi merupakan limbah yang sangat bermanfaat. Mitra Tani Rice Mill menjual kembali sekam padi ke tempat pembuatan tahu, ke peternakan dan pelaku bisnis pertamanan. Sekam padi sudah dipesan oleh pengusaha atau pelaku bisnis. Ada ruang khusus sebagai tempat penyimpanan sekam padi, karena sekam padi berdebu. Untuk menjaga pernapasan agar tetap nyaman, maka sekam padi ditempatkan pada ruang tertutup. Sebetulnya tidak perlu ada ruang khusus bila saja sekam padi langsung habis terjual. Limbah yang sangat bermanfaat ini dapat diolah untuk berbagai inovasi, diantaranya pembuatan material bangunan.

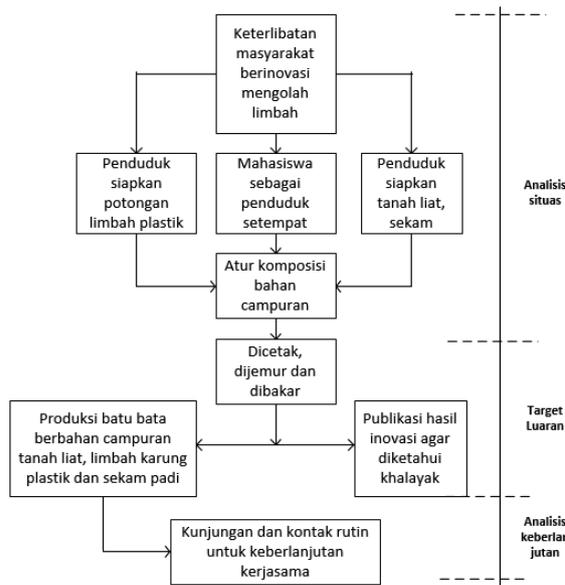
Permasalahan lain yang terdapat di lokasi Mitra Tani Rice Mill adalah suhu ruang pabrik yang panas, karena atap terbuat dari galvalum. Pada siang hari suhu mencapai 32°C. Perlu inovasi pendingin ruang secara alami. Sementara ini tanah liat sebagai bahan batu bata dikenal bersifat mendinginkan ruang dan dapat mempertahankan suhu ruang.

Bahan baku dasar karung plastik adalah *polipropilena* (PP) yang kuat terhadap kerusakan yang timbul dari bahan kimia (asam dan basa) maupun fisika (panas, dingin dan tekanan). Bila dibandingkan dengan serat sintesis fiber, polipropilena lebih kesat dan lebih mengikat bahan. Berdasarkan pertimbangan tersebut, karung plastik bisa digunakan untuk pengganti serat penguat (serat *fiber*) pada *fiberglass*. Karung plastik (*woven bags*) merupakan kemasan berwujud kantong yang merupakan hasil anyaman berbentuk melingkar (*circular weaved Polypropylene*) yang lebih fleksibel, liat dan kuat [2]. Sekam padi merupakan limbah yang mengandung silica yang tinggi. Proses karbonisasi sekam padi merupakan sumber pozzolan potensial sebagai SCM (*Supplementary Cementitious Material*). Sekam padi terproses menghasilkan abu, seperti proses pembuatan batu bata dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi biaya bahan, mengurangi dampak lingkungan limbah bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida [3]. Gambar 1 menunjukkan ruang pengolahan gabah.



**Gambar 1.** Ruang penggilingan gabah di Mitra Tani Rice Mill Karangpandan

Sumber: dokumen penulis, 2019



Gambar 2. Metode dan analisis keberlanjutan kerjasama  
Sumber: dokumen penulis, 2019

Kerjasama dalam menyelesaikan masalah pengolahan limbah di mitra pengabdian, diawali dengan melibatkan penduduk setempat sekaligus sebagai mahasiswa pelaksana pengabdian. Pelibatan mahasiswa penting sebagai penghubung mitra pengabdian dengan penduduk setempat. Mahasiswa dianggap oleh penduduk sebagai orang yang *'mumpuni'* sehingga memudahkan proses pelibatan masyarakat lebih luas. Gambar 2 menunjukkan proses pelibatan masyarakat hingga keberlanjutan kerjasama yang direncanakan.



Gambar 3. Kesiapan bahan pembuatan batu bata  
Sumber: dokumen penulis, 2020

Proses pembuatan batu bata dari limbah ini melibatkan penduduk laki dan perempuan.

Penduduk laki-laki membantu mencarikan tanah liat dan mencampurkannya dengan sekam dan air. Penduduk perempuan menyiapkan limbah plastik dengan memotongnya menjadi kecil-kecil (diremuk) agar mudah dicampur dengan adonan tanah liat dan sekam padi. Gambar 3 memperlihatkan penyiapan bahan untuk pembuatan batu bata, yang dilakukan penduduk baik laki-laki maupun perempuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Batu bata yang dihasilkan sangat bergantung pada komposisi bahan campurannya. Campuran material terdiri atas perbandingan: 1] sekam 20%; plastik 60%; tanah liat 20% (selanjutnya disebut komposisi campuran 1), 2] sekam 60%; plastik 20%; tanah liat 20% (selanjutnya disebut komposisi campuran 2). Dua komposisi ini sengaja dibuat untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Pembuatan batu bata ini dimaksudkan juga untuk diuji coba kemampuannya dalam mempertahankan suhu ruang. Proses pembuatan batu bata dapat dilihat dalam Gambar 4.



Gambar 4. Proses pembuatan batu bata  
Sumber: dokumen penulis, 2020

Batu bata dengan campuran limbah plastik dan sekam padi memiliki warna yang lebih tajam (lebih merah) bila dibandingkan dengan batu bata biasa (tanpa campuran). Pembakaran memberikan efek tampilan warna batu bata menjadi lebih menarik.

Produk ini akan semakin tampak menarik bila dipasang sebagai dinding batu bata ekspos, tanpa plesteran semen, lebih unik, alami dan eksotis.

Perbedaan komposisi campuran memberikan efek berbeda pula ketika selesai pembakaran. Komposisi campuran sekam 20%, plastik 60%, dan tanah liat 20% memberikan efek lebih kuat. Sifat plastik adalah mengikat material. Rongga udara pada batu bata ini sangat sedikit, sehingga material yang diikat lebih padat dan berat. Berbeda dengan komposisi campuran sekam 60%, plastik 20%, dan tanah liat 20% memberikan efek batu bata lebih rapuh. Namun demikian campuran ini memiliki banyak rongga sehingga memungkinkan digunakan untuk peredam bunyi, di mana rongga rongga tersebut berfungsi seperti resonator pada dinding akustik. Gambar 5 memperlihatkan perbedaan penampilan dari dua komposisi campuran untuk membuat batu bata.



**Gambar 5. Komposisi dengan 60% plastik (atas) dan komposisi dengan 60% sekam padi (bawah)**

Sumber: dokumen penulis, 2020

Perbedaan karakter fisik batu bata menjadi menarik untuk dilakukan penelitian berupa pengukuran akustik. Selain tujuan untuk melihat kemampuan batu bata dalam mempertahankan suhu ruang, dilakukan pula pengukuran kemampuan batu bata dalam menyerap bunyi di laboratorium Fisika Bangunan UMS. Berdasarkan pengukuran uji material terhadap kemampuan serap bunyi, diperoleh hasil bahwa:

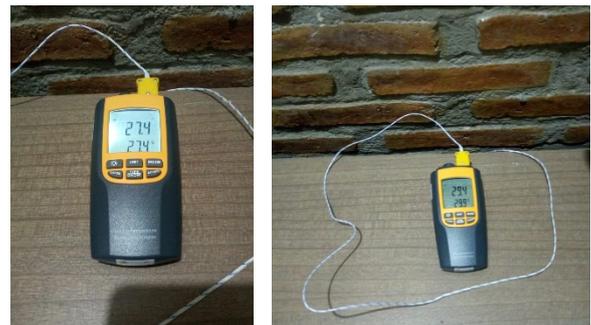
- 1] Nilai waktu dengung  $T_{30}$  komposisi campuran 1 adalah 2,40 detik
- 2] Nilai waktu dengung  $T_{30}$  komposisi campuran 2 adalah 2,50 detik

Nilai waktu dengung paling rendah adalah dimana komposisi sekam lebih banyak dari pada plastik. Hal ini membuktikan kebenaran bahwa rongga sebagai resonator bunyi lebih banyak terdapat di komposisi campuran 1 ini [4].

Mitra pengabdian masyarakat dapat memanfaatkan batu bata dengan komposisi campuran 1 ini sebagai bahan pembuat dinding yang

mampu mereduksi kebisingan. Pemilik Mitra Tani Rice Mill mengatakan bahwa alat penggiling gabah memang menghasilkan suara bising, sehingga perlu dilakukan solusi terhadap pengurangan kebisingan. Tindak lanjut dari pengabdian ini dapat dilakukan ujicoba di lapangan.

Perbedaan karakter fisik batu bata tampaknya tidak menyebabkan perbedaan dalam memberikan efek suhu ruang. Uji material terhadap kemampuan mempertahankan suhu ruang dilakukan dengan menempatkan alat perekam suhu udara dengan kabel detector yang ditempatkan di dekat batu bata (lihat Gambar 6).



**Gambar 6. Pengukuran suhu ruang**

Sumber: dokumen penulis, 2020

Pengukuran dilakukan antara jam 12.00 sampai dengan jam 18.00. Suhu udara ruang rata-rata 27,4°C dan masuk dalam kategori nyaman optimal [5]. Saat pengukuran dilakukan, suhu udara di luar mencapai 32°C. Dinding yang dijadikan objek pengukuran bukan yang berhadapan langsung dengan sisi luar bangunan, untuk menghindari adanya *timelag*, sehingga diharapkan material uji lebih stabil keadaannya.

Hasil uji material terhadap kemampuan serap dan kemampuan mempertahankan suhu ruang menjadi bahan kajian yang perlu ditindaklanjuti oleh pelaku pengabdian dan mitra pengabdian agar benar-benar dapat diaplikasikan bagi masyarakat luas.

## KESIMPULAN

Produk pengabdian masyarakat ini berdasar pada hasil penelitian. Target luaran yang dihasilkan benar benar memiliki manfaat yang besar dan bernilai tinggi bagi masyarakat. Tidak sekedar melibatkan masyarakat dalam pembuatan batu bata dari bahan limbah, namun produk yang dihasilkan memiliki nilai kemanfaatan, yaitu dapat digunakan sebagai material penyerap bunyi dan material untuk mempertahankan suhu ruang.

Tentunya bagi mitra pengabdian yaitu Pabrik poles beras Mitra Tani Rice Mill kegiatan pengabdian

masyarakat sangat bermanfaat, yaitu: 1) mengurangi limbah karung plastic, 2) mengurangi debu di dalam pabrik akibat tumpukan sekam padi, dan 3) batu bata dapat digunakan untuk memberikan suhu udara yang lebih nyaman dari sebelumnya (mendinginkan ruang pabrik pada siang hari) dan 4) batu bata dapat digunakan sebagai bahan alternative mereduksi kebisingan dari alat penggiling beras.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Muallim, "Setelah China, Indonesia Penyumbang Sampah Terbanyak," *Warta Ekonomi*, 25 November 2018. [Online]. Available: <https://www.wartaekonomi.co.id/read204594/setelah-china-indonesia-penyumbang-sampah-terbanyak>. [Accessed 13 Maret 2020].
- [2] B. Sulaeman, "Pemanfaatan Limbah Karung Plastik," *Jurnal Pena Teknik Vol. 3 No. 1*, pp. 93-106, 2018.
- [3] Bakri, "Komponen Kimia dan Fisik Abu Sekam Padi sebagai Pembuatan Komposit Semen," *Jurnal Perennial Vol 5 No. 1*, pp. 9-14, 2009.
- [4] A. Kurniawan, "Inovasi Bahan Penyerap Bunyi dari Limbah Pabrik Poles Beras di Karangpandan Karanganyar," Prodi Arsitektur Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, 2020.
- [5] T. H. Karyono, "Penelitian Kenyamanan Termis di Jakarta sebagai Acuan Suhu Nyaman Manusia Indonesia," *Dimensi Teknik Arsitektur Vol 29 No 1*, pp. 24-33, 2001.
- [6] W. R. Pramono, "Sampah sebagai bahan baku pembuatan batu bata," in *Prosiding Semnas Entrepreneurship*, Semarang, 2014.
- [7] K. Sellakutty, "Utilisation of waste plastic in manufacturing of bricks and paver blocks," *International Journal of Applied Engineering Research, ISSN 0973-4562 Vol. 11 No. 3*, pp. 364-368, 2016.
- [8] A. N. O. Singhal, "Utilization of plastic waste in manufacturing of plastic sand bricks," in *3rd International Conference on New Frontiers of Engineering Science, Management and Humanities ISBN: 978-93-87433-29-8*, Maharashtra, India, 2018.
- [9] P. Ramadhan, "Pengaruh Penggunaan Limbah Plastik LDPE sebagai Agregat Halus Batako Beton Ringan," *Jurnal Teknik Sipil USU Vol. 6 No. 1*, pp. 1-10, 2017.
- [10] R. S. P. S. Kognole, "Utilization of plastic waste for making plastic bricks," *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, pp. 878-880, 2019.
- [11] G. R. Hombal, "Useful application of plastic waste in composite bricks manufacturing," *Sahyadri Interntional Journal of Research Vol 4 Issue 1*, pp. 12-14, 2018.
- [12] S. Said, "Pengolahan sampah plastik dan tanaman enceng gondok menjadi bahan bangunan alternatif hemat energi," in *Prosiding Temu Ilmiah IPLBI*, 2016.
- [13] D. Basuki, "Pemanfaatan limbah plastik bekas untuk bahan utama pembuat paving block," *Jurnal Rekayasa Lingkungan Vol. 18 No. 1*, pp. 1-7, 2018.