

PEMAHAMAN MASYARAKAT TENTANG PERKUATAN RUMAH DENGAN MORTAR SERAT POLYPROPYLENE

Eka Juliafad¹⁾, Nevy Sandra²⁾, Jonny Mardizal³⁾, Annisa Prita Melinda⁴⁾

¹⁻⁴ Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

email: ekajuliafad@ft.unp.ac.id

Abstract

Pasaman District is in West Pasaman Regency, along the coast of West Sumatra at 000°05' NL – 00°03' SL and 99°38' – 100° 58' EL which is adjacent to the Mentawai subduction so that this area is vulnerable to earthquakes, as happened in 2009 which caused 9108 houses to be damaged. Extensive number of damaged houses was caused by the low strength of non-engineered building. Under the threat of Mega-Earthquake from the Mentawai fault, the low capacity of community houses against earthquake forces can be a threat to the community. This Community Partnership Program (PKM) offers a solution to reduce the risk of damage to houses in Pasaman District through training in the strengthening techniques using polypropylene fiber mortar. Based on observations in the field, generally people's houses in Pasaman District have walls made of red brick. Taking into account the technical ease of implementation, affordability of costs, availability of local materials, transfer of knowledge and the application of retrofitting techniques owned by the Department of Civil Engineering, Padang State University, the reinforcement technique for brick walls with Polypropylene Fiber Mortar Plaster will be used. The training was able to increase the community's understanding of house strengthening by up to 85%, which was previously 45.4%.

Keywords: Strengthening, Awareness, Fiber, Mortar, Polypropylene

Abstrak

Gempa Sumatera Barat yang terjadi pada tahun 2019 pernah menyebabkan kerusakan atas 9108 rumah di kecamatan Pasaman di Kabupaten Pasaman Barat Barat, pada 000°05' Lintang Utara – 00°03' Lintang Selatan dan 99°38' – 100° 58' Bujur Timur yang berdekatan dengan subduksi Mentawai sehingga memiliki potensi besar terdampak gempa bumi. Kerusakan rumah ini disebabkan karena kualitas rumah masyarakat yang rendah yang dibangun secara non-engineering. Kualitas rumah masyarakat tersebut haruslah ditingkatkan demi menghadapi ancaman gempa Mega-Earthquake. Salah satu upaya untuk mengurangi risiko kerusakan rumah adalah dengan pelatihan teknik perkuatan rumah menggunakan mortar serat polypropylene yang dilakukan melalui Program Kemitraan Masyarakat. Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa umumnya rumah masyarakat di Kecamatan Pasaman memiliki dinding yang terbuat dari bata merah. Dengan mempertimbangan kemudahan teknis pelaksanaan, keterjangkauan biaya, ketersediaan material lokal, transfer of knowledge dan pengaplikasian teknik perkuatan yang dimiliki oleh Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Padang, akan diberikan pelatihan teknik perkuatan pada dinding bata dengan Polypropylene Fiber Mortar Plaster. Pelatihan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap perkuatan rumah hingga mencapai 85%, yang sebelumnya sebesar 45,4%.

Kata kunci : Perkuatan, Pemahaman, Serat, Mortar, Polypropylene

1. PENDAHULUAN

Sumatera Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki aktivitas sesimisitas yang sangat tinggi karena berlokasi di daerah subduksi antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Selain itu, Sumatera Barat juga memiliki sumber gempa darat yang bersumber dari patahan semangko yang berupa pegunungan Bukit Barisan dan patahan besar Sumatera yang memanjang searah dengan zona tumbukan kedua lempeng dari utara ke selatan.

Gempa Sumatera Barat pada September 2009 telah menimbulkan kerusakan yang besar. Badan Nasional Penanggulangan Bencana Indonesia mencatat bahwa 35.448 rumah rusak berat, 65.380 rumah rusak sedang, & 78.604 rumah rusak ringan. Jumlah rumah yang rusak di Kabupaten Pasaman Barat sendiri berjumlah 9.148 unit (Tabel 2.) Kerusakan rumah tersebut umumnya terjadi pada rumah non-engineering dengan dinding terbuat dari bata merah. Dinding bata merah bersifat getas dan tidak memiliki kemampuan untuk menerima beban siklik akibat gempa [1]–[5]. Keruntuhan lentur dan geser sangat mudah dialami oleh dinding bata merah yang mengakibatkan korban jiwa dan luka-luka saat tertimpa oleh dinding yang runtuh



Gambar 1. Peta Administrasi Kabupaten Pasaman Barat

Tipologi bangunan yang tersebar di kabupaten Pasamana Barat umumnya adalah rumah berlantai satu dengan dinding batu bata dan rumah berlantai satu dari material kayu. Ditinjau dari tingkat kerawanan dan kerapuhan terhadap bahaya gempa bumi, bangunan dengan dinding bata memiliki

kerawanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan rumah yang terbuat dari kayu. Sedangkan, berdasarkan pengamatan di nagari terkait, jumlah rumah yang terbuat dari bata semakin meningkat akhir-akhir ini. Hal ini juga akan meningkatkan risiko dan kerawanan terhadap gempa di Nagari Aia Gadang.

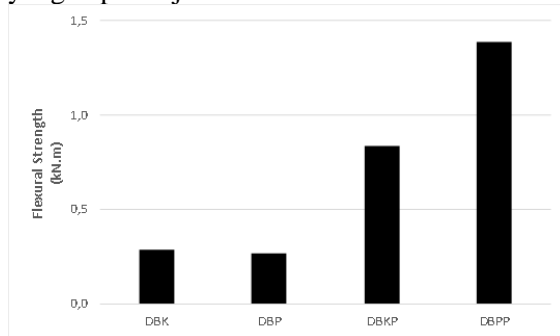
Perkuatan dinding bata merah dapat mengurangi risiko kerusakan dinding bata akibat gaya gempa, baik kerusakan *inplan* maupun *out of plan*. Berbagai metode perkuatan telah dikembangkan oleh para ahli, antara lain perkuatan dengan *PPBand-Mesh*, *Ferosemen* atau *wiremesh*, *Carbon Fiber Strip*, maupun jaring dari tulangan [6], [7]. Metode yang dikembangkan di atas telah mampu meningkatkan kapasitas lentur dan geser dinding bata akibat gaya gempa. Namun metode-metode di atas memerlukan waktu yang cukup lama, teknis pemasangan yang cukup sulit dan membutuhkan alat-alat tertentu, misalkan bor, palu maupun paku.

Annisa dan Eka (2019) telah berhasil menciptakan metode perkuatan dinding bata yang lebih sederhana dan mudah dilaksanakan bahkan oleh pemilik bangunan sendiri. Metode ini menggunakan mortar dengan campuran dari Polyprophelen Fiber (serat Polyprophelen) yang dipalikasikan pada sambungan antar-bata dan plaster. Mortar ini diberi nama Polypropylene Fiber Mortar (PFM) [8].

Teknis pengaplikasiannya sama dengan pemasangan mortar seperti biasa. Perbedaannya adalah pada campuran mortar yang digunakan. Mortar biasa terdiri atas campuran semen Portland (PC) dan pasir (1PC : 3 Pasir), sedangkan PFM memerlukan tambahan 8% serat Polyprohelene terhadap 1 kg berat semen.

Aplikasi PFM telah diuji di laboratorium dan mampu meningkat kuat lentur dinding bata sebesar 6x lipat dinding bata tanpa PFM (Gambar 2). Lendutan dinding bata dengan PFM juga meningkat disbanding tanpa PFM. Peningkatan nilai lendutan menunjukkan peningkatan energi disipasi dinding bata tersebut. Peningkatan energi disipasi berarti bangunan yang telah diperkuat dengan dinding bata PFM dapat menyerap energi gempa yang mengenai

bangunan serta mengurangi risiko kerusakan yang dapat terjadi.



Gambar 2. Perbandingan Kapasitas Lentur Dinding Bata tanpa mortar (DBK) dengan Dinding Bata dengan perkuatan PFM (DBPP).

Dengan teknis pelaksanaan yang sangat mudah dan harga yang lebih murah dibanding metode lain, maka perkuatan dinding bata dengan PFM dapat digunakan sebagai alternatif perkuatan dinding bata merah bagi rumah masyarakat terutama bagi yang berekonomi lemah.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

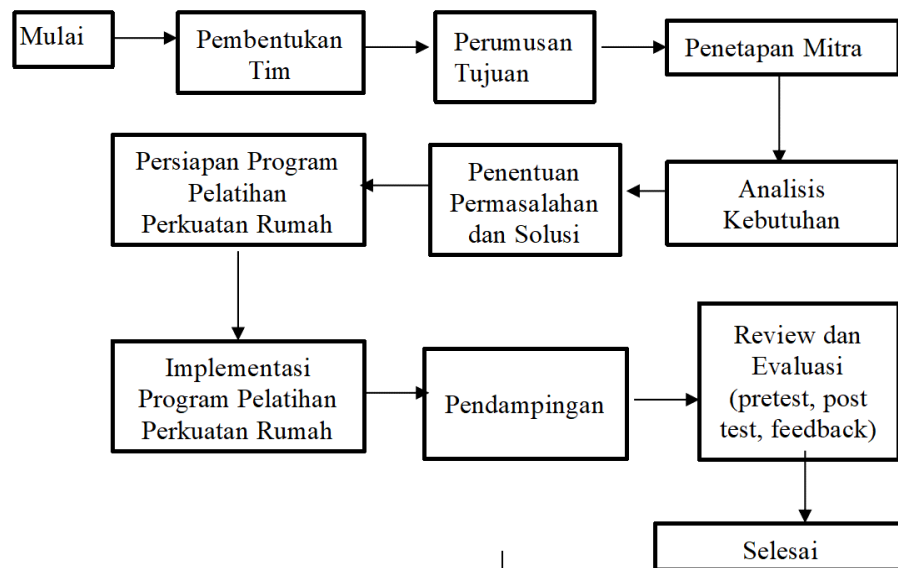
Berdasarkan analisis situasi di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang perlu dicarikan solusinya.

1. Secara geografis, kabupaten Pasaman Barat berada pada wilayah rawan gempa. Kondisi ini meningkatkan resiko kerusakan bangunan yang berada di wilayah ini saat terjadi gempa merusak di masa datang. Rekaman kerusakan gempa Sumatera Barat 2009 menunjukkan bahwa ribuan bangunan terutama rumah dengan dinding bata merah mengalami kerusakan baik ringan, sedang hingga runtuh.
2. Untuk mengurangi risiko keruntuhan dinding bata merah diperlukan perkuatan dinding bata dengan metode yang mudah dilaksanakan dan biaya terjangkau.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tingginya kerawanan dan risiko kerusakan bangunan rumah masyarakat dengan dinding bata merah adalah melalui pelatihan perkuatan dinding bata merah dengan mortar serat polypropylene.

3. METODELOGI PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan PKM ini disajikan pada bagan di Gambar berikut ini,



Gambar 3. Metode pelaksanaan PKM

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pelatihan (Gambar 3) diawali dengan pelaksanaan pre-test dan diakhiri dengan posttest. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta sebelum dilakukan pelatihan. Metode pelatihan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan masyarakat yang ditargetkan [9 - 13].



Gambar 4. Peserta Pelatihan Perkuatan

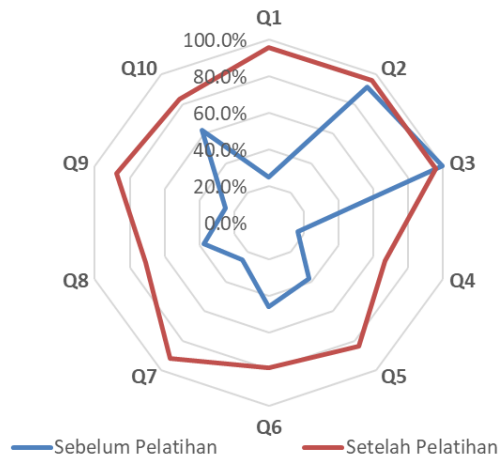
Setelah pelatihan dilakukan, maka dilanjutkan dengan post-test untuk mengetahui pengaruh pelatihan yang diberikan terhadap peserta dengan memberikan post-test. Post test yang dilakukan menunjukkan peningkatan kapasitas pengetahuan masyarakat mengenai pengaruh gempa pada bangunan dengan dinding bata, material polypropylene, mortar dan bagaimana cara membuat campuran mortar serat polypropylene serta cara mengaplikasikan pada bangunan (Tabel 1 dan Gambar 4). Berikut adalah daftar pertanyaan pre-test dan post-test yang digunakan (Tabel 1).

Tabel 1. Butir Pertanyaan dan Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum dan Setelah Pelatihan

| Q | Butir Pertanyaan Evaluasi Pelatihan | Sebelum Pelatihan | Setelah Pelatihan |
|----|--|-------------------|-------------------|
| Q1 | Percampuran antara semen, pasir dan air dalam istilah ilmu bangunan disebut? | 25.0% | 95.8% |
| Q2 | Urutan yang benar untuk membuat suatu adukan semen, pasir dan air adalah dengan cara? | 91.7% | 95.8% |
| Q3 | Bencana alam yang merupakan peristiwa bergetarnya bumi akibat pelepasan energi di dalam bumi secara tiba-tiba yang ditandai dengan patahnya lapisan batuan pada kerak bumi, disebut? | 100.0% | 100% |
| Q4 | Keadaan hilangnya kekuatan tanah, serta tanah yang tadinya padat menjadi mudah bergeser disebut? | 16.7% | 66.7% |
| Q5 | Dinding bata merah mudah retak walaupun dengan beban yang kecil, hal diakibatkan oleh karena bata merah mempunyai sifat | 37.5% | 83.3% |
| Q6 | Untuk menghindari keretakan pada bata merah, maka perlu perkuatan dengan menambahkan bahan tertentu, bahan tersebut haruslah memiliki kriteria, kecuali? | 45.8% | 79.2% |
| Q7 | Bahan tambahan yang dimaksudkan pada soal nomor 6 di atas, antara lain adalah? | 25.0% | 91.7% |
| Q8 | Yang bukan merupakan tujuan pemberian bahan tambah sebagaimana disebut pada soal nomor 7 di atas, adalah untuk? | 37.5% | 70.8% |
| Q9 | Untuk mendapatkan hasil yang optimal dari pemberian bahan tambah tersebut, direkomendasikan campurannya adalah sebagai berikut : | 25.0% | 87.5% |

| | | | |
|-----|---|-------|-------|
| Q10 | Semen merupakan bahan utama sebagai campuran perekat dinding bata merah, maka perlu dipilih semen yang baik, yang bukan merupakan ciri-ciri semen yang baik adalah? | 62.5% | 83.3% |
| | | 45.4% | 85.0% |

Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum dan Setelah Pelatihan



Gambar 5. Tingkat Pemahaman Masyarakat Sebelum dan Setelah Pelatihan

5. KESIMPULAN

Kabupaten Pasaman Barat memiliki resiko kerusakan bangunan jika terjadi gempa di masa dating. Rekaman kerusakan gempa Sumatera Barat 2009 menunjukkan bahwa ribuan bangunan terutama rumah dengan dinding bata merah mengalami kerusakan baik ringan, sedang hingga runtuh. Untuk mengurangi risiko keruntuhan dinding bata merah diperlukan perkuatan dinding bata dengan metode yang mudah dilaksanakan dan biaya terjangkau. PKM 2021 ini menawarkan solusi pengurangan risiko kerusakan bangunan rumah masyarakat dengan menambah pengetahuan dan pemahaman masyarakat tentang perkuatan dinding bata merah menggunakan mortar serat polypropylene. Pelatihan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap perkuatan rumah hingga mencapai 85%, yang sebelumnya sebesar 45,4%.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Padang melalui pendaan PNPB 2021 untuk pembiayaan kegiatan ini.

7. REFERENSI

- [1] T. Andayono And E. Juliafad, "Karakteristik Batu Bata Campuran Hasil Sedimentasi Penambangan Batu Gamping Area 412,3 Ha Bukit Tajarang," *Invotek*, Vol. 19, No. 1, Pp. 105–112, Apr. 2019, Doi: 10.24036/Invotek.V19i1.581.
- [2] E. Juliafad And A. P. Melinda, "Assessment Of Reinforced Concrete Building For Disaster Reduction Strategy In Padang City, West Sumatra, Indonesia," *Matec Web Conf.*, Vol. 258, P. 03007, 2019, Doi: 10.1051/Matecconf/201925803007.
- [3] E. Juliafad, H. Gokon, And R. Rahmat Putra, "Defect Study On Single Storey Reinforced Concrete Building In West Sumatra: Before And After 2009 West Sumatra Earthquake," *Geomate*, Vol. 20, No. 77, Jan. 2021, Doi: 10.21660/2020.77.Icee03.
- [4] E. Juliafad, K. Meguro, And H. Gokon, "Study On The Characteristic Of Concrete And Brick As Construction Material For Reinforced Concrete Buildings In Indonesia." Institute Of Industrial Science The University Of Tokyo, Nov. 01, 2018. Accessed: Feb. 15, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.11188/Seisankenkyu.70.437>
- [5] E. Juliafad, K. Meguro, And H. Gokon, "Study On The Environmental System Towards The Development Of Assessment Tools For Disaster Reduction Of Reinforced Concrete Building Due To Future Mega-Earthquake In Padang City,

- Indonesia.” Institute Of Industrial Science The University Of Tokyo, 2017. Accessed: Feb. 15, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.11188/Seisankenkyu.69.351>
- [6] T. Boen, “Earthquake Resistant Design Of Non-Engineered Buildings In Indonesia,” P. 35.
- [7] N. Sathiparan, K. Sakurai, M. Numada, And K. Meguro, “Experimental Investigation On The Seismic Performance Of Pp-Band Strengthening Stone Masonry Houses,” *Bull Earthquake Eng*, Vol. 11, No. 6, Pp. 2177–2196, Dec. 2013, Doi: 10.1007/S10518-013-9502-Z.
- [8] A. P. Melinda, E. Juliafad, And F. Yusmar, “Pemanfaatan Serat Polypropylene Untuk Meningkatkan Kuat Tekan Mortar Dan Kuat Tekan Pasangan Bata,” Vol. 7, No. 3, P. 5, 2020.
- [9] E. Juliafad, A. Syaiful, And P. Y. Putri, “Pelatihan Pembuatan Batako Sesuai Standar Nasional Indonesia Untuk Pemuda Putus Sekolah,” P. 6.
- [10] R. A. Prasetyo, “Evaluasi Pelatihan Dengan Metode Kirkpatrick Analysis,” P. 5.
- [11] Sukadi, S., N. Novarini, And Hilda Porawati. “Peningkatan Proses Pengolahan Kerupuk Ikan Di Desa Bagan Pete Kecamatan Alambarajo Kota Jambi.” *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 3.3 (2020).
- [12] Iswati, Heni, Et Al. “Pelatihan Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Umkm Di Kelurahan Majalengka Bandung.” *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 4.4 (2021): 86-90.
- [13] Tamtelahitu, Trientje Marlein, Et Al. “Pelatihan Teknik Desain Logo Kemasan, Pengemasan Dan Pemasaran Produk Di Kelompok Mama Romi.” *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* 4.3 (2021): 6-13.