

PEMANFAATAN SERAT POLYPROPYLENE UNTUK MENINGKATKAN KUAT TEKAN MORTAR DAN KUAT TEKAN PASANGAN BATA

Annisa Prita Melinda^{1*}, Eka Juliafad², Fajri Yusmar³

¹²³Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Email: annisaprita@ft.unp.ac.id

Abstrak: Kuat tekan mortar merupakan parameter utama untuk menentukan kualitas mortar. Kuat tekan didefinisikan sebagai perbandingan antara beban yang diberikan dan luas penampang sampel mortar yang diuji, yang dinyatakan dalam kg/cm^2 . Sedangkan pengujian kuat tekan batu bata merah dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat hancur, yang merupakan perbandingan antara beban maksimum yang diberikan sampai batu bata merah hancur. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental tentang kuat tekan mortar dan kuat tekan pasangan bata dengan penambahan serat Polypropylene. Sampel uji mortar adalah kubus berukuran $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$. Ada lima puluh sampel mortar yang dihasilkan dari pengujian ini. Lima sampel untuk setiap mortar dan mortar normal dengan penambahan persentase serat polypropylene yang berbeda. Persentase yang digunakan antara lain 0,5%, 1%, 1,5%, 3%, 8%, 13%, 18%, 23%, dan 28% dari berat semen. Beban maksimum yang dapat diangkut adalah 3656 kgf dengan kuat tekan rata-rata mortar normal $146,24 \text{ kg/cm}^2$ dan beban maksimum yang dapat ditahan oleh mortar serat polypropylene 8% adalah 4082 kgf dengan kuat tekan $163,28 \text{ kg/cm}^2$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan serat polypropylene 8% meningkatkan kuat tekan mortar.

Kata kunci: Studi Eksperimental, Kuat Tekan, Pasangan Bata, Serat Polypropylene.

Abstract: *Compressive strength of mortars are the main parameters to determine the quality of mortars. Compressive strength is defined as a comparison between the load given and the cross-sectional area of the sample of the mortar tested, which is expressed in kg/cm^2 . While the compressive strength test of red bricks is carried out to obtain the value of the crush strength, which is the ratio between the maximum load given to the crushed brick. This study presented an experimental study on the compressive strength of mortars with Polypropylene Fiber. The mortar test sample was a $5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ cube. There are fifty mortars samples resulted from this test. Five samples for each normal mortars and mortars with the addition of different percentage polypropylene fibers. The percentages used include 0.5%, 1%, 1.5%, 3%, 8%, 13%, 18%, 23%, and 28% by weight of cement. The maximum load that can be carried is 3656 kgf with the average compressive strength of normal mortar is 146.24 kg/cm^2 and the maximum load that can be held by 8% polypropylene fiber mortar is 4082 kgf with a compressive strength of 163.28 kg/cm^2 . The results show that the addition of 8% polypropylene fiber improves the compressive strength of mortars.*

Keywords: *Experimental Study, Compressive Strength, Masonry, Polypropylene Fiber.*

PENDAHULUAN

Di Indonesia tipe dinding dengan batu bata mendominasi dibandingkan dengan jenis dinding lainnya. Berdasarkan penelitian sebelumnya rata-rata kekuatan dinding batu bata di Indonesia menunjukkan kekuatan tekan yang lemah [1]. Ini menunjukkan

masih sangat tingginya kerentanan bangunan yang menggunakan dinding bata terhadap bahaya kegagalan struktur. Salah satu upaya dalam menurunkan kerentanan bangunan adalah dengan meningkatkan kapasitas struktur penahan beban. Dinding bata dalam pengerjaan konstruksinya selalu dilapisi

dengan mortar untuk menambah kekuatan bata. Istilah yang sering digunakan di Indonesia untuk menyebutkan material campuran komposit antara bata dan mortar adalah pasangan dinding bata. Mortar yang sering digunakan merupakan campuran pasta semen dengan agregat halus. Dengan meningkatkan kapasitas mortar artinya kapasitas dinding batu bata juga akan meningkat karena lapisan terluar dinding bata dan yang menerima penyaluran beban pertama adalah mortar. Hasil penelitian sebelumnya [2][3] menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding lurus antara kuat tekan mortar dengan kuat tekan dinding bata. Kuat tekan dinding akan meningkat seiring dengan penambahan kuat tekan mortar. Peningkatan kuat tekan mortar juga akan berdampak pada meningkatnya kapasitas lentur dari dinding bata.

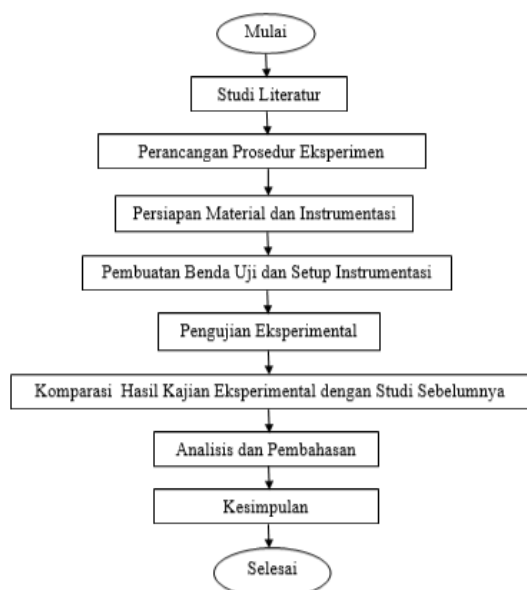
Karakteristik campuran penyusun mortar menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Mortar normal dengan campuran pasta semen dengan agregat halus adalah campuran yang paling umum digunakan sebagai mortar pasangan dinding bata. Penambahan serat fiber pada campuran mortar diprediksi akan mampu meningkatkan kapasitas lentur dinding bata. Menilik dari permasalahan tersebut maka peneliti tertarik untuk mendapatkan kapasitas lentur dinding bata dengan mortar normal dan mortar berserat. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental di Laboratorium dengan variabel tetap mortar normal dan mortar berserat. Pengujian kapasitas lentur akan dilakukan terhadap benda uji mortar normal dan mortar berserat serta benda uji dinding bata dengan mortar normal dan dinding bata dengan mortar berserat. Sampel uji mortar berupa kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm dan sampel dinding bata berukuran 67 cm x 15 cm x 15 cm.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental yaitu dengan mengadakan percobaan secara langsung untuk mendapatkan suatu hasil yang berhubungan dengan variabel-variabel yang diselidiki. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Bangunan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Total sampel dari mortar dan masing-masing spesifikasinya dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan alur penelitian secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Jumlah dan Spesifikasi sampel Mortar

No.	Ssampel	Spesifikasi				Jumlah Sampel
		Semen (gr)	Pasir (gr)	Air (gr)	Serat PP (gr)	
1	Mortar Normal	500	1500	250	0	5
2	Mortar PP Fiber 0.5%	500	1500	250	250	5
3	Mortar PP Fiber 1%	500	1500	250	500	5
4	Mortar PP Fiber 1.5%	500	1500	250	750	5
5	Mortar PP Fiber 3%	500	1500	250	1500	5
6	Mortar PP Fiber 8%	500	1500	250	4000	5
7	Mortar PP Fiber 13%	500	1500	250	6500	5
8	Mortar PP Fiber 18%	500	1500	250	9000	5
9	Mortar PP Fiber 23%	500	1500	250	11500	5
10	Mortar PP Fiber 28%	500	1500	250	14000	5
Jumlah Sampel Mortar						50



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

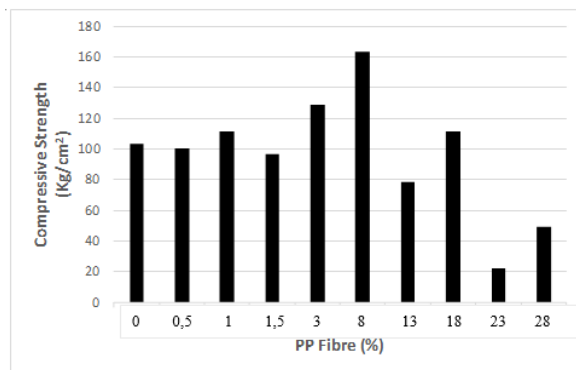
HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh pada pengujian ini berupa persentase penambahan serat

polypropylene pada mortar agar kuat tekan mortar mengalami peningkatan. Persentase yang digunakan antara lain 0,5%, 1 %, 1,5%, 3%, 8%, 13%, 18%, 23%, dan 28% dari berat semen. Pengujian kuat tekan mortar ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai kuat tekan yang dimiliki oleh mortar normal dan mortar dengan serat polypropylene. Kuat tekan didefinisikan sebagai perbandingan antara beban yang diberikan dengan luas penampang contoh mortar yang diuji, yang dinyatakan dalam kg/cm². Total ada 50 sampel mortar yang dihasilkan dari pengujian ini. Masing-masing 5 untuk sampel mortar normal dan mortar dengan penambahan serat polypropylene yang berbeda-beda. Perbandingan beban maksimum yang mampu ditahan oleh masing-masing sampel mortar dapat dilihat pada Tabel 2 Pengujian kuat tekan mortar ini didasarkan pada SNI 03-6825-2002 [4][5].

	KUAT TEKAN (Kg/cm ²)					KUAT TEKAN (Kg/cm ²)			
	SAMPEL 1 (KONTROL)	SAMPEL 2 (3% SERAT)	SAMPEL 3 (8% SERAT)	SAMPEL 4 (13% SERAT)		SAMPEL 1 (KONTROL)	SAMPEL 5 (18% SERAT)	SAMPEL 6 (23% SERAT)	SAMPEL 7 (28% SERAT)
NO CURING	90,8	76,8	80,4	31,2	CURING	91,6	76	14,4	2,592
	100,8	79,2	84	34,4		59,6	134	14,8	22,8
	106,8	89,6	86	40,4		86,8	126,8	17,6	23,6
	122,8	93,2	94	47,6		102	99,6	21,6	83,6
	140,8	101,6	114	64,8		98,8	120,8	41,2	84,8
Rata-Rata	112,4	88,08	91,68	43,68	Rata-Rata	87,76	111,44	21,92	43,48
	KUAT TEKAN (Kg/cm ²)					KUAT TEKAN (Kg/cm ²)			
	SAMPEL 1 (KONTROL)	SAMPEL 2 (3% SERAT)	SAMPEL 3 (8% SERAT)	SAMPEL 4 (13% SERAT)		SAMPEL 1 (KONTROL)	SAMPEL 8 (0,5% SERAT)	SAMPEL 9 (1% SERAT)	SAMPEL 10 (1,5% SERAT)
CURING	128,8	115,6	159,6	65,2	CURING	95,2	93,6	112	102
	131,2	120,8	160,8	70,8		103,6	98	104,4	106,8
	132,4	128	162	73,6		100	92,4	124,4	89,2
	168	136	166,8	74,4		98	125,6	98,4	100,4
	170,8	142,4	167,2	106		118,4	91,6	118,4	85,2
Rata-Rata	146,24	128,56	163,28	78	Rata-Rata	103,04	100,24	111,52	96,72

Prosedur pembuatan sampel dari persiapan bahan sampai dengan pencetakan benda uji hingga pengujian kuat tekan mortar dapat dilihat dari Gambar 8. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada kuat tekan mortar dengan penambahan serat polypropylene dipersentase 8%. Beban maksimum yang mampu ditahan oleh mortar serat polypropylene 8% adalah sebesar 4082 kgf dengan kuat tekan sebesar 163,28 kg/cm². Sedangkan terdapat penurunan beban maksimum pada mortar serat polypropylene dengan persentase 13% yaitu sebesar 1950 kgf dengan kuat tekan sebesar 78 kg/cm². Adapun untuk mortar normal rata-rata beban maksimum yang mampu dipikul adalah sebesar 3656 kgf dengan kuat tekan sebesar 146,24 kg/cm². Dari tabel 1 dan 2 dapat dihitung bahwa persentase peningkatan kuat tekan mortar semen adalah sebesar 58,46% untuk penggunaan serat polypropylene 8% persen dan penurunan hingga 46,66% untuk penggunaan serat polypropylene 13%.



Gambar 2. Kuat Tekan dengan Penambahan PP Fiber

Gambar 2 memperlihatkan grafik hubungan persentase penambahan serat polypropylene dengan kenaikan kuat tekan mortar. Grafik di atas memberikan informasi bahwa penambahan serat polypropylene sebesar 8% memberikan penambahan kuat tekan yang maksimum. Penambahannya mencapai 58,46%. Berikut pada Gambar 3 ditunjukkan

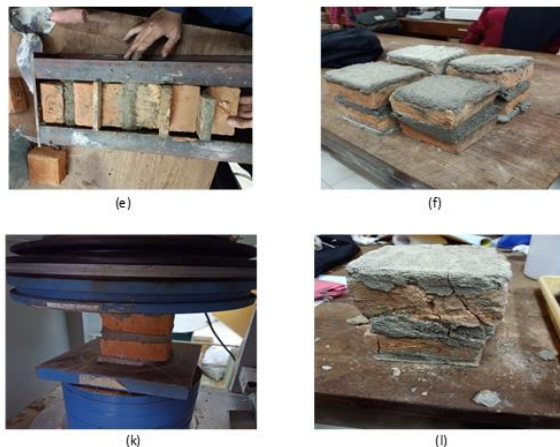
proses pembuatan sampel mortar dari awal persiapan bahan hingga pengujian kuat tekan mortar.



Gambar 3. Pengujian Mortar

Persiapkan pasta semen. Masukkan air pencampur sebanyak 50% dari berat semen kedalam tromol pengaduk. Masukkan semen sebanyak 500 gram kedalam tromol. Masukkan pasir 1,5 kg (3 x semen). Jalankan mesin pengaduk dengan kecepatan (145 ± 5) rpm selama 30 detik. Hentikan mesin pengaduk, pindahkan kecepatan 285 ± 10 putaran per menit selama 30 detik. Pencetakan benda uji. 30 detik setelah selesai pengadukan, masukkan mortar kedalam cetakan kubus 5 x 5 x 5 cm. Cetakan diisi dalam 2 lapis dimana setiap lapis dipadatkan 25 kali dalam waktu ±10 detik dengan mutu tumbukan seperti pada gambar, waktu pencetakan tidak boleh lebih dari 2 menit. Ratakan permukaan mortar, kemudian masukkan dalam ruang lembab selama 24 jam. Buka cetakan dan rendam mortar dalam air bersih kemudian periksa kekuatan mortar dengan umur 7 hari. Pengujian kuat tekan batu bata merah dilakukan untuk mendapatkan nilai kuat hancur, yang merupakan perbandingan antara beban maksimum yang diberikan sampai batu bata merah hancur. Prosedur pembuatan sampel batu bata hingga pengujian kuat tekan

bata dapat dilihat pada Gambar 10. Dari hasil pengujian didapatkan kuat tekan rata-rata batu bata adalah sebesar $23,72 \text{ kg/cm}^2$ (Tabel 4). Hasil kuat tekan dengan sampel bata lokal ini lebih besar dari penelitian sebelumnya yaitu sebesar $12,27 \text{ kg/cm}^2$. Prosedur pembuatan sampel dan pengujian kuat tekan dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Pengujian Kuat Tekan Bata

Potong bata menjadi dua bagian yang sama. Bersihkan kedua potongan tersebut. Lumasi cetakan dengan minyak pelumas. Masukkan potongan bata kedalam cetakan dan letakkan papan penyangga antara dua potong bata. Buat adukan satu bahagian berat semen + tiga bahagian berat pasir + air seberat 60 % - 70 % berat semen (1 pc : 3 ps). Keluarkan papan penyangga, isi ruangan tersebut dengan spesi, tutup dengan bahan kedap air. Diamkan selama 1 minggu. Keluarkan dari cetakan lalu rendam selama 24 jam. Keluarkan benda uji dari dalam air, tunggu hingga sampel kering, ukur permukaan bata dan letakkan pada mesin tekan. Tabel 4 menunjukkan data ukuran sampel batu bata dan kuat tekan masing-masing sampel.

KESIMPULAN

Pengujian kuat tekan mortar dan kuat tekan batu bata dengan penambahan serat polypropylene dan tanpa penambahan serat

polypropylene telah selesai diuji. Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut:

1. Terdapat kenaikan kapasitas kuat tekan bata dengan penambahan 8% serat polypropylene sebesar $23,72 \text{ kg/cm}^2$
2. Kuat tekan mortar normal rata-rata adalah sebesar $146,24 \text{ kg/cm}^2$ dan kuat tekan mortar dengan 8% polypropylene adalah sebesar $163,28 \text{ kg/cm}^2$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Totoh Andayono, Eka Juliafad, Rusydi Halim (2019). "Karakteristik Batu Bata Campuran Hasil Sedimentasi Penambangan Batu Gamping Area 412,3 Ha Bukit Tajarang". INVOTEK. Volume 19 No 1. ISSN 1411-3411.
- [2] Eka Juliafad, Kimiro Meguro and Hideomi Gokon. (2019). "Study on The Characteristic of Concrete and Brick as Construction Material for Reinforced Concrete Buildings in Indonesia".
- [3] Agoes Soehardjono Wisnumurti dan Kiki Andriana Palupi. (2007). "Optimalisasi Penggunaan Komposisi Campuran Mortar Terhadap Kuat Tekan Dinding Pasangan Bata Merah". Jurnal Rekayasa Sipil. Volume 1, No. 1 ISSN 1978-5658.
- [4] SNI 03-6825-2002. Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Sipil. Badan Standarisi Nasional.
- [5] Standar Industri Indonesia. SII-0021-78.