

Pengaruh Penggunaan Alumunium Pasta Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan Dengan Bahan Tambah Serat *Polyethylene*

Hanriani Putri^{*1}, Mustakim², Kasmaida³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare
Jl. Jendral Ahmad Yani, Km. 5, Parepare, Telp. 0421 - 22757

e-mail: ^{*1}putrihanriani06@gmail.com, ²mtq2mk@gmail.com ³kasmaida80@gmail.com

Abstract

As technology progresses, a lot of research is being done on light concrete technology. However, few have succeeded in obtaining a higher pressure force value compared to light concrete in general or close to a normal concrete pressure force. So the resulting light cement can not be used as a replacement for the regular concrete to serve as the main component of the building structure. The aim of this study was to find out the impact of the use of aluminum paste with the addition of polyethylene fiber on each variation and to know the strong pressure of light concrete produced by using the mixture of such materials. The method used in this research is the experimental method performed in the laboratory. The results of this study show that the addition of polyethylene fiber to light concrete has a positive effect on the strong increase in pressure. At a concentration of 0%, the strength of light concrete pressure is 6.17 MPa. With the addition of polyethylene fiber of 0.1%, the pressure strength increases to 8.50 MPa. This increase continues significantly with each addition of the polyethylene fibre concentration at a strong variation of 0.3% the pressure reaches 13.17MPa, at 0.5% to 20.00 MPa, and at 0.7% strong the pressure is 22.17Mpa. The greatest increase occurs when the fiber concentration reaches 1%, with the strongest pressure almost quadrupled from the initial value to 24.33MPa. In conclusion, the use of Polyethylene fiber consistently improves the strengths of the concrete light pressure, with an increase occurring at the test of the highest concentration.

Keywords: Lightweight concrete, polyethylene fibers, compressive strength, aluminum paste

1. PENDAHULUAN

Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis lebih ringan dari beton pada umumnya. Beton ringan aerasi atau sering disebut Autoclaved Aerated Concrete (AAC) beratnya berkisar antara 600-1800 kg/m³. Beton ringan aerasi merupakan material bahan bangunan dengan massa ringan (*Lightweight concrete*). Bahan adonan Beton ringan aerasi antara lain terdiri dari pasir, semen, kapur, gipsun, air, dan alumunium pasta sebagai bahan pengembang. Setelah adonan tercampur sempurna, nantinya akan mengembang selama 7-8 jam[1].

Alumunium pasta yang digunakan dalam adonan tadi, selain berfungsi sebagai pengembang juga berperan dalam mempengaruhi kekerasan beton. Volume alumunium pasta ini berkisar 5%-8% dari adonan yang dibuat, maka yang digunakan sebesar 2%, tergantung kepadatan yang diinginkan (Yulianto Hendra, 2014)[2].

Serat *polyethylene* merupakan bahan dasar umum digunakan dalam memproduksi bahan-bahan yang terbuat dari plastik. Pertama kali *polyethylene* digunakan dalam industri tekstil karena harganya murah dan dapat menghasilkan produk berkualitas. Material ini membentuk Flamen-Flamen yang ketika dicampurkan dalam adonan beton Unraian itu akan terurai. Serat serat jenis ini dapat meningkatkan kuat tarik lentur dan tekan beton (Kartini, 2017)[3].

Kemampuan kerja campuran beton serat sangat dipengaruhi oleh volume fraksi serat

polyethylene yang ditambahkan ke dalam campuran beton. Beberapa peneliti mengkonfirmasi efek penggunaan serat *polyethylene* terhadap kelecakan campuran. Penambahan kadar serat *polyethylene* dalam campuran untuk perkerasan kaku akan menurunkan workability namun serat *polyethylene* mengurangi permeabilitas air, penyusutan dan penurunan kedalaman karbonasi[4].

Adapun penelitian terdahulu yaitu pada penelitian Deri Wahyuni dan Alimin Mahyudin (2019) membahas tentang “ Mengetahui persentase optimum penambahan aluminium pasta terhadap sifat fisik dan sifat mekanik pada papan beton ringan berserat sabut kelapa.. Hasil penelitian ini Densitas minimum sebesar 1,71 g/cm³ didapatkan pada penambahan aluminium pasta 0,4% dengan sikacim concrete additive. Porositas maksimum sebesar 39,1% didapat pada penambahan aluminium pasta 0,4% dengan sikacim concrete additive. Nilai kuat tekan maksimum sebesar 78 kg/cm² pada penambahan aluminium pasta 0,05% dengan sikacim concrete additive dan kuat tekan semakin berkurang ketika penambahan aluminium pasta semakin meningkat[5]. Gunawan (2015) “Meningkatan kuat tekan, kuat tarik belah, modulus elastisitas dan sifat getas yang di miliki beton ringan yaitu dengan menambahkan serat *polyethylene* dengan hasil pengujian menunjukkan Kuat tekan maksimum dengan presentase 0,5% serat *polyethylene* sebesar 10,478 MPa meningkat sebesar 25,573 % di banding dengan 0% serat *polyethylene*. Kuat tarik belah maksimum dengan presentase 0,5% serat *polyethylene* sebesar 2,566MPa, meningkat sebesar 24,346 % di banding dengan 0% serat *polyethylene*. Modulus elastisitas maksimum dengan presentase 0,5% serat *polyethylene* sebesar 6083Mpa[6]. Berdasarkan penelitian Syahrul, (2020) “Karakteristik Beton Ringan Menggunakan Foam Agent (Sodium Lauryl Sulfate) Sebagai Bus. Hasil Penggunaan foam agent sebagai busa menghasilkan beton dengan berat jenis rata-rata 1355 kg/m³, sehingga memiliki kategori sebagai beton ringan. Berat jenis beton berkurang sebesar 43 % dari berat jenis beton normal. Kekuatan tekan beton sebesar 5,702 Mpa[7].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental adalah cara penyajian dimana siswa dapat melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajarinya. Dalam proses belajar mengajar dengan metode ini siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti proses, mengamati objek, menganalisis, menarik membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai proses yang dialaminya. Penelitian ini dilakukan di laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani No. Km. 6, Kel. Bukit Harapan, Kec. Soreang kota parepare dan melakukan penelitian dimulai 25 Desember 2023-25 Februari 2024. Adapun beberapa bahan yang digunakan selama penelitian yaitu : Agregat , Semen, Air. Dan alat yang digunakan yaitu: Saringan, Oven, Gelas ukur, Timbangan, Cetakan Beton, Universal Testing Machine, Concrete mixer / mesin pencampur.

2.1 Prosedur Standar Penelitian

- 1) Pemeriksaan Berat Jenis Agregat: Berat jenis kering permukaan (Bulk Specific Gravity), Berat jenis permukaan (SSD), Berat jenis semu (Apparent Specific Gravity) dan penyerapan.
- 2) Perkiraan Kadar Agregat: Perkiraan kadar agregat kasar dan perkiraan agregat halus

2.2 Teknik Pengumpulan Data

- 1) Data Primer: Data yang diperoleh melalui eksperimen di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian ini berfokus pada variasi dari substitusi serbuk batu gamping dengan bahan tambah Serat steel fiber Adapun data primer yang diperlukan dibagi 2 jenis yaitu: karakteristik agregat dan pengujian beton.
-

- 2) Data sekunder: Pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber/objek. Data diperoleh dari tulisan seperti buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dan dokumen baik yang berasal dari instansi terkait maupun hasil kajian literatur.

2.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dipakai pada penelitian ini menggunakan analisa parametrik deskriptif. Data hasil uji kuat tekan beton diperoleh dari pembagian antara beban maksimum benda uji dengan luas penampang benda uji, selanjutnya data akan disajikan dalam bentuk tabel maupun grafik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian agregat berdasarkan pada SNI dilakukan terhadap agregat kasar, agregat halus dan serbuk batu gamping. Hasil pengujian agregat ditunjukkan pada rekapitulasi dari percobaan-percobaan yang dilakukan di Laboratorium, yaitu sebagai berikut:

3.1 Agregat Halus

Tabel 1. Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus

No.	Karakteristik	Agregat	Syarat	Hasil
1	Kadar lumpur		Maks 5%	2,34%
2	Kadar organic		< No. 3	No. 1
3	Kadar air		2% - 5%	2,25%
4	Berat volume lepas		1,4 - 1,9 kg/liter	1,40
5	Berat volume padat		1,4 - 1,9 kg/liter	1,57
6	Absorpsi		0,2% - 2%	1,44%
7	Berat jenis		1,6 - 3,3	2,43
8	Modulus kehalusan		1,50 - 3,80	3,08

3.2 Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)

Tabel 2. Kebutuhan Campuran Setiap Variasi Untuk 1 m3 Beton

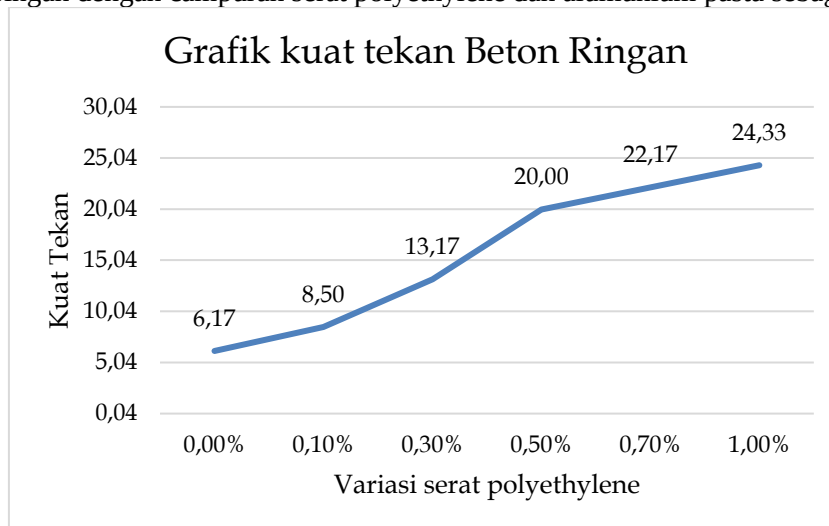
Variasi	Semen (gram)	Pasir (gram)	Air (ml)	Alumunium pasta (gram)	Serat polyethylene (gram)	Benda uji
0%	2000	55000	968,00	169,36	0,00	3
0,1%	2000	55000	968,00	169,36	1,50	3
0,3%	2000	55000	968,00	169,36	4,51	3
0,5%	2000	55000	968,00	169,36	7,51	3
0,7%	2000	55000	968,00	169,36	10,51	3
1,0%	2000	55000	968,00	169,36	15,02	3

Tabel 2 menjelaskan bahwa komposisi variasi 0% terdiri dari 2000 gram semen, 5500 gram pasir, 968 ml air, 169,36 gr alumunium pasta. Komposisi variasi 0,1% terdiri dari 2000 gram semen, 55000 gram pasir, 986 ml air, 169,36 gr alumunium pasta dan 1,50 gram serat polyethylene. Komposisi variasi 0,3% terdiri dari 2000 gram semen, 55000 gram pasir, 968 ml air, 169,36 gr alumunium pasta dan 4,51 gram serat polyethylene. Komposisi variasi 0,5% terdiri dari 2000 gram semen, 55000 gram pasir, 968 ml air, 169,36 gram alumunium pasta dan 7,51 gram serat polyethylene. Komposisi variasi 0,7% terdiri dari 2000 gram semen, 55000 gram pasir,

968 ml air, 169,36 gr alumunium pasta dan 10,51 gram serat polyethylene . Komposisi variasi 1,0% terdiri dari 2000 gram semen, 55000 gram pasir, 968 ml air, 169,36 gram alumunium pasta dan 15,02 gram serat polyethylene. Dengan jumlah benda uji 3 buah tiap variasi.

3.3 . Kuat tekan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh gabungan dari hasil uji kuat tekan pada beton ringan dengan campuran serat polyethylene dan alumunium pasta sebagai berikut :



Gambar 1 Grafik Kuat Tekan Beton Ringan

Grafik ini menggambarkan pengaruh variasi serat *polyethylene* terhadap kuat tekan beton ringan. Dari grafik, terlihat bahwa dengan peningkatan konsentrasi serat *polyethylene*, kuat tekan beton ringan juga meningkat. Pada 0% konsentrasi serat *polyethylene*, kuat tekan adalah 6,17 MPa. Hal ini menunjukkan peningkatan kuat tekan beton ringan dari 6,17 MPa variasi 0% menjadi 8,50 MPa variasi 0,1% dengan selisih sebesar 2,33 poin dari nilai dasar. Pada variasi 0,3% menjadi 13,17 MPa. Peningkatan ini terjadi secara terus menerus pada setiap variasi, bahkan hampir dua kali lipat mengalami peningkatan kuat tekan dari variasi sebelumnya yaitu 0% menuju variasi ,3% sebesar 13,17 MPa dengan selisih 7 dari variasi 0%. Pada variasi 0% menuju variasi 0,5% sebesar 20,00 MPa mengalami peningkatan kuat tekan lebih dari tiga kali lipat dari variasi sebelumnya yaitu 0% dengan selisih 13,83 dari variasi 0%. Variasi 0% menuju variasi 0,7% mengalami peningkatan sebesar 22,17 MPa dengan selisih 16. terjadi peningkatan yang signifikan, namun tidak sebesar peningkatan sebelumnya. Peningkatan ini terjadi secara terus menerus bahkan mencapai peningkatan terbesar yaitu hampir empat kali lipat dari variasi 0% menuju variasi 1% sebesar 24,33 MPa dengan selisih 18,16. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat di simpulkan bahwa peningkatan kuat tekan yang terjadi secara terus menerus pada setiap variasi dikarenakan penggunaan bahan serat *polyethylene* jika dibandingkan dengan variasi 0% yang tidak menggunakan serat *polyethylene*.

4. KESIMPULAN

Penambahan serat pada beton ringan diharapkan sebagai penambahan tulangan untuk memikul beban yang sama pada suatu konstruksi yang dipikul oleh beton normal. Penggunaan serat polyethylene sebagai bahan tambah berkontribusi pada penyesuaian karakteristik beton, termasuk pengaturan waktu pengikatan. Selain itu, penggunaan pasta alumunium sebagai bahan pengembang dalam beton ringan berfungsi untuk membentuk gelembung udara yang efektif mengurangi berat jenis beton, sehingga meminimalisir beban struktural pada pondasi bangunan bertingkat. Hal ini berdampak pada penghematan penggunaan bahan seperti semen dan pasir, yang tidak hanya ekonomis tetapi juga mengurangi beban kerja. Sedangkan uji kuat tekan yang telah dilakukan, diketahui bahwa dengan peningkatan konsentrasi serat polyethylene, kuat tekan beton ringan juga meningkat. Pada variasi 0% konsentrasi serat polyethylene, kuat tekan adalah 6,17 MPa, untuk variasi 0,1% serat polyethylene yaitu memiliki kuat tekan 8,50 MPa, untuk variasi 0,3% memiliki kuat tekan 13,17, untuk variasi 0,5% memiliki kuat tekan 20,00 MPa, untuk variasi 0,7% memiliki kuat tekan 22,17 MPa, dan untuk variasi 1,0% memiliki kuat tekan 24,33 MPa.

5. SARAN

Dalam pembuatan beton ringan diharapkan ketelitian dalam campuran material yang diharapkan agar proses pencampuran material tidak cepat mengering jika terlalu lama berada dalam mixer, hal ini disebabkan karna terjadi pencampuran antara semen dan alumunium pasta. Apabila campuran material tersebut terlalu lama berada dalam mixer yang dapat menyebabkan mengalami kegagalan. Oleh karnah itu, pengolahan data sebaiknya menggunakan SNI (Standar Nasional Indonesia) yang terbaru untuk menghasilkan komposisi campuran (mix design) beton yang lebih maksimal dan mengurangi tingkat kesalahan dalam proses pencampuran beton tersebut. Pengolahan mix design yang harus diperhatikan adalah pengujian alumunium pasta tidak terlalu banyak. Selain itu proses pencetakan, pastikan campuran material yang sudah mengembang tersebut di tekan menggunakan besi agar tidak terlalu mengembang dan mengakibatkan beton ringan menjadi keropos atau terlalu berpori – pori.

DAFTAR PUSTAKA

- (Zalvanur, 2020)Firdaus, M. S., Abdi, F. N., & P. Arifin, T. S. (2022). Pengaruh Penambahan Foam Agent Terhadap Kuat Tekanbeton Ringan Struktural Agregat Batu Apung. *Teknologi Sipil : Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 6(2), 87. <https://doi.org/10.30872/ts.v6i2.9423>
- Muhammad Wijaya, Liliana, & Maryanto, M. (2021). Limbah Plastik Polyethylene Terephtalate (Pet) Sebagai Substitusi Agregat Kasar Pada Campuran Beton Ringan. *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 4(2), 165–171. <https://doi.org/10.52868/jt.v4i2.2730>
- Mustafa, I., Suryanita, R., & Maizir, H. (2020). SAINSTEK (e-Journal) Attribution-NonCommercial 4.0 International. Some rights reserved Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan yang Terpapar Suhu Tinggi. *Jl Dirgantara*, 5(4), 11–17. <http://www.ejournal-sttp.com/index.php/js/article/view/25>
- Pradana, Y. T. (2019). Analisa Pengaruh Campuran Limbah Plastik Sebagai Material Beton Ringan. *Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Medan Area*, 1–105. <http://repository.uma.ac.id/handle/123456789/10589>
- Samsul, S., Mustakim, M., & Kasmaida, K. (2023). Pengaruh Ukuran Butir Agregat Kasar Terhadap Kapasitas Kuat Tekan Dan Nilai Slump Beton Porous. *Jurnal Karajata Engineering*, 3(2), 124–127. <https://doi.org/10.31850/karajata.v3i2.2713>
- Sultan, T. A. A., Ali, I. W., Gaus, A., & Sultan, M. A. (2023). Efek Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Kuat Tekan Beton Pada Perkerasan Kaku. *Rancang Bangun*, 9(1), 49–55.

- Wahyuni, D., & Mahyudin, A. (2019). Pengaruh Penambahan Aluminium Pasta dengan Sikacim Concrete Additive atau Katalis Mekpo Terhadap Sifat Fisis Papan Beton Ringan Berserat Sabut Kelapa. *Jurnal Fisika Unand*, 8(2), 191–197. <https://doi.org/10.25077/jfu.8.2.191-197.2019>
- Windayati, H. D. (2023). Analisisa Campuran Green Material Sebagai Alternatif Pembuatan Bata Ringan Untuk Pekerjaan Dinding. *Infomanpro*, 12(1), 31–40. <https://doi.org/10.36040/infomanpro.v12i1.6499>
- Zalvanur, R. (2020). Studi Eksperimental Pembuatan Bata Ringan Dengan Agregat Limbah Foundry Sand. *Institut Teknologi Nasional Bandung, Clc*, 5–15. <http://eprints.itenas.ac.id/id/eprint/1197>
- (Pradana, 2019)(Windayati, 2023)(Muhammad Wijaya et al., 2021)(Sultan et al., 2023)(Samsul et al., 2023)(Mustafa et al., 2020)(Firdaus et al., 2022)(Wahyuni & Mahyudin, 2019)
-