

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Nilai *flowability* menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar serat dalam campuran beton, semakin rendah kemampuan alirnya. Penurunan ini terlihat pada setiap peningkatan persentase serat, mulai dari 0%, 0,1%, 0,3%, hingga 0,5%. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya hambatan dan gesekan internal akibat penambahan serat, yang mengganggu pergerakan pasta dalam campuran. Selain itu, serat bersifat *hidrofilik* atau menyerap air, sehingga semakin banyak serat yang ditambahkan, semakin banyak pula air yang diserap. Akibatnya, air bebas dalam campuran berkurang dan beton menjadi lebih sulit mengalir.
2. Nilai kuat tekan beton mengalami peningkatan dan penurunan seiring meningkatnya kadar serat dalam campuran. Peningkatan kuat tekan pada penambahan serat sebesar (0,1%) disebabkan oleh efektivitas serat dalam memperkuat struktur mikro (*micro reinforcement*) beton. Pada kadar ini, serat mampu memperkuat ikatan antar partikel, sehingga menghambat perambatan retak dalam matriks beton. Penurunan ini terlihat pada variasi serat 0,3% dengan kuat tekan 38,00 MPa, dan 0,5% sebesar 29,73 MPa. Artinya, semakin tinggi kandungan serat, semakin rendah nilai kuat tekan. Hal ini disebabkan oleh lignin dalam serat yang bersifat seperti lilin dan *hidrofobik*, sehingga sulit berikatan dengan pasta semen. Akibatnya, ikatan antara serat dan matriks menjadi lemah, dan penyaluran beban tidak

berjalan efektif. Semakin banyak serat yang ditambahkan, semakin besar pula kandungan *lignin* yang ikut terbawa, sehingga memperlemah kepadatan dan ikatan internal beton.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Diperlukan proses kalibrasi yang tepat pada alat uji kuat tekan agar hasil pengujian dapat konsisten dan akurat terhadap setiap spesimen benda yang diuji.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap variasi komposisi serat sebesar 0,1% untuk mengetahui sejauh mana pengaruhnya terhadap nilai kuat tekan beton. Komposisi ini merupakan batas maksimum penggunaan serat yang dapat memberikan efek kekuatan tekan campuran beton.
3. Sebelum digunakan, serat rumput payung perlu menjalani perlakuan fisika seperti plasma *treatment* dan perlakuan kimia melalui pelarutan dalam larutan alkali. Tujuan dari perlakuan ini adalah untuk membersihkan permukaan serat dari senyawa pengganggu seperti *lignin*, serta kotoran lain yang dapat mengurangi efektivitas ikatan antara serat dan matriks semen.

DAFTAR PUSTAKA

- A.R, M. A., Mardewi, J., & P, A. T. S. (2023). *Analisa kuat tekan beton yang menggunakan metode compression test Dan Hammer Test Menggunakan Agregat Halus Pasir Tenggaraong*.
- Buswell, R. A., Leal de Silva, W. R., Jones, S. Z., & Dirrenberger, J. (2018). 3D printing using concrete extrusion: A roadmap for research. *Cement and Concrete Research*, 112(June), 37–49.
<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2018.05.006>
- Dias, J. pedr., Figueiredo, B., Brandao, filipe J., & Cruz, paulo J. (2024). *potensi penguatan serat alami dalam beton cetak 3D*.
- Gordillo-Silva, P., García-Troncoso, N., & Bompa, DV, Flores-Rada, J. (2022). *Comparative Evaluation of Sisal and Polypropylene Fibers in Concrete*.
- Internasional, A. (2020). *Metode Uji Standar untuk Aliran Mortar Semen Hidrolik1*.
- Jayathilakage, R., Rajeev, P., & Sanjayan, J. (2022). Rheometry for Concrete 3D Printing: A Review and an Experimental Comparison. *Buildings*, 12(8).
<https://doi.org/10.3390/buildings12081190>
- Kayibanda, P., Onchiri Ocharo Richard, & Geoffrey, M. N. (2019). Pengembangan Proporsi yang Sesuai untuk Produksi Beton Bertulang Serat Daun Nanas dengan Kekuatan Normal Serat Daun Nanas. *properties of concrete, vol.9*.
- Kim, H.-K., Cortes, D. D., & Santamarina, J. C. (2007). *Uji Aliran: Analisis Tingkat Partikel dan Skala Makro*.
- Kim, Rehman, A. U., & Kim, J.-H. (2021). *3D Concrete Printing: A Systematic Review of Rheology, Mix Designs, Mechanical, Microstructural, and Durability Characteristics*.
- Maryani, D., & Lisantono, A. (2023). Pengaruh Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Sifat Mekanik Beton Expanded Polystyrene. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Matos, P. R. de, Zat, T., Lima, M. M., Neto, J. da S. A., Stochero, N. P., & Rodriguez, E. D. (2023). *Pengaruh waktu penambahan superplasticizer terhadap sifat segar beton semen lempung kalsinasi (LC³) hasil cetak 3D*.
- MM, S. (1984). *Buku Pegangan Material Komposit*.
- Nathaniel, J. D., & Dhani, H. (2025). *Pengaruh Variasi Komposisi Serat Terhadap*

- Flowability dan Extrudability Mortar Komposit Serat Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Untuk Aplikasi Beton Cetak 3 Dimensi.*
- Pan, T., Jiang, Y., & Ji, X. (2022). *Interlayer bonding investigation of 3D printing cementitious materials with fluidity-retaining polycarboxylate superplasticizer and high-dispersion polycarboxylate superplasticizer.*
- Pu, B., Liu, B., Li, L., Pang, W., & Wan, Z. (2021). *Pengaruh Faktor Serat Polipropilena terhadap Kemampuan Aliran dan Sifat Mekanik Geopolimer Pemadatan Sendiri.*
- Ramam, R. S., & Padal, K. T. B. (2022). Effect of fiber orientation on the mechanical properties of natural fiber epoxy reinforced composites of Flax, Hemp, and Kenaf. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 9(86), 72–81. <https://doi.org/10.19101/IJATEE.2021.874747>
- Setitit Frederikus. (2016). *Pengaruh Variasi Komposisi Serat Rumput Payung (cyperus alternifolius) Terhadap Kuat Tekan Beton Komposit.*
- Siagian Natanael Edbert Dean, & Muhammad, P. S. H. (2024). *Serat Alam Sebagai Bahan Komposit Ramah Lingkungan Natural Fiber As Anenvironmentally Friendly Composite Material.*
- Tan, K., Engineering, D. of C., & Dalian University of Technology, Dalian, C. (2018). *Memprediksi Kekuatan Tekan Beton Daur Ulang untuk Konstruksi 3D Printing Berdasarkan Analisis Statistik Berbagai Jaringan Syaraf.*
- Wira, P. R., Makmur, A., & Rachmansyah. (2021). *Pengaruh Penambahan Serat polypropylene terhadap Kuat Tekan dan Permeabilitas Beton Berpori.*
- Yoedono, B. S., Subagia, F. H., & Khamelda, L. (2023). *Analisis Pengaruh Temperature Treatment Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Plafon Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Matrix Epoxy.*
- Zijl, G. van, Babafemi, A. J., & Colyn, M. (2024). Sustainable 3D Printable Concrete Using Alternative Binders and Rheological Characterization. *Construction and Building Materials.*
- Zulkarnain, F., & Batubara, A. A. (2022). *“Pengaruh Penggunaan Zeolit dan Serat Agave Sisalana Terhadap Kuat Tekan Dengan Metode Self Compacting Concrete (SCC)”.*