

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian Pengaruh Variasi Panjang Serat Terhadap *Flowability* dan *Extrudability*, Mortar Komposit Serat Rumput Payung (*Cyperus Alternifolius*) Untuk Aplikasi Beton Cetak 3 Dimensi telah ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan variasi serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) mempengaruhi *flowability* mortar *3DCP*, hal ini dapat dilihat dari tren yang ada pada Diagram IV-1, nilai minimum *flow* terdapat pada penambahan serat dengan panjang 8 mm dan nilai maksimum *flow* terdapat pada mortar tanpa penambahan serat. Semakin panjang serat yang digunakan maka *flowability* akan semakin menurun, ini ditunjukkan dari nilai *flow* yang semakin menurun ketika serat yang digunakan semakin panjang. Penurunan *flowability* ini terjadi karena adanya kemungkinan serat saling berhimpit dan membuat mortar semakin sulit untuk mengalir.
2. Penambahan variasi serat rumput payung (*Cyperus Alternifolius*) mempengaruhi *extrudability* mortar *3DCP*, hal ini dapat dilihat dari tren yang ada pada diagram IV-2, nilai minimum rasio b/h terdapat pada mortar dengan penambahan serat panjang 8 mm dan nilai minimum terdapat pada mortar tanpa penambahan serat. Semakin panjang serat yang digunakan maka *extrudability* akan semakin baik terlihat dari nilai rasio b/h yang semakin menurun akibat mortar dapat mempertahankan

bentuk dengan baik, tetapi pada mortar dengan penambahan serat 10 mm, terjadi *fiber pullout* sehingga kemampuan serat untuk mengikat dengan matriks menurun dan mengakibatkan *extrudability* dari mortar 3DCP menurun.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada proses pembuatan spesimen, perlu ditentukan batasan tolak ukur untuk seberapa baik mortar yang telah tercampur sebelum dapat digunakan untuk spesimen uji.
2. Melakukan uji tekan pada spesimen untuk menentukan *buildability* dari spesimen.
3. Menggunakan variasi material pengisi mortar yang lebih beragam.
4. Melakukan modifikasi pada perlakuan pada serat sebelum dilakukan pengujian *flowability* dan *extrudability*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, W., Farooq, S. H., Usman, M., Khan, M., Ahmad, A., Aslam, F., Alyousef, R., Abduljabbar, H. Al, & Sufian, M. (2020). Effect of coconut fiber length and content on properties of high strength concrete. *Materials*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/ma13051075>
- Algin, Z., & Ozen, M. (2018). The properties of chopped basalt fibre reinforced self-compacting concrete. *Construction and Building Materials*, 186, 678–685. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.07.089>
- Ami, I. R. (2017). *Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Komposit Serat Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Dengan Panjang Serat 1,5 cm dan 3 cm.*
- Anggraeni, S., Bayu, A., Nandiyanto, D., Nurjamil, A. M., Wolio, N. A., Laila, R. N., Rohmah, I. A., Fitria, D., Husaeni, A. L., & Azizah, N. N. (2022). Effect Of Sawdust, Eggshells, Rice, Husks, And Corn Husks As Fine Aggregates On The Mechanical Properties Of Concrete. In *Journal of Engineering Science and Technology* (Vol. 17, Issue 3).
- Asghari, Y., Mohammadyan-Yasouj, S. E., Petrů, M., Ghandvar, H., & R. Koloor, S. S. (2024). 3D Printing and Implementation of Engineered Cementitious Composites - A Review. *Case Studies in Construction Materials*, 21. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2024.e03462>
- ASTM International. (2021). *ASTM C 230M-08: Standard Specification for Flow Table for Use in Tests of Hydraulic Cement*. www.astm.org,

Azizudin, A. A., Pujiastuti, H., & Hidayati, N. (2023). *Analisis Pengaruh Faktor Air Semen (FAS) Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Normal* (Vol. 3, Issue 2).

Boimau, K. (2022). Efek Panjang Serat Terhadap Sifat Tarik Komposit Poliester Berpenguat Serat Buah Lontar Yang Diberi Perlakuan Alkali. *Jurnal Mesin Nusantara*, 5(1), 129–140. <https://doi.org/10.29407/jmn.v5i1.17948>

Cao, M., Xie, C., Li, L., & Khan, M. (2019). Effect of different PVA and steel fiber length and content on mechanical properties of CaCO₃ whisker reinforced cementitious composites. *Materiales de Construcción*, 69(336). <https://doi.org/10.3989/mc.2019.12918>

Caron, J.-F., Ducoulombier, N., Demont, L., & Mesnil, R. (2022). *3D printing of mortar with continuous fibers: principle, properties and potential for application*.

Chen, L., Chen, Z., Xie, Z., Wei, L., Hua, J., Huang, L., & Yap, P. S. (2023). Recent developments on natural fiber concrete: A review of properties, sustainability, applications, barriers, and opportunities. In *Developments in the Built Environment* (Vol. 16). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100255>

Dias, J. P., Brandão, F. J. S., Figueiredo, B., & Cruz, P. J. S. (2024). *The potential of natural fiber reinforcement in 3D printed concrete: a review*. <https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202408201106-0>

Drew Turney. (2021, August 31). *History of 3D printing: It's older than you think.*

<https://www.autodesk.com/design-make/articles/history-of-3d-printing?form=MG0AV3>.

Drew Turney. (2022, August 30). *How 3D printing in construction will (eventually) transform the built world.* Autodesk.Com.

Figueiredoa, S. C., Rodríguez, C. R., Ahmed, Z., Bos. D.H, Xu, Y., & Salet, T. (2019). An approach to develop printable strain hardening cementitious. *Materials and Design* 169.

Gibson, R. F. (2012). *PRINCIPLES OF COMPOSITE MATERIAL MECHANICS.*

Herlina, & Bona, P. F. (2023). *PENGARUH SUSUNAN LAMINA TERHADAP KUAT TARIK LAMINAT KOMPOSIT KARBON/EPOKSI.*

Hestiawan, H., & Fauzi, A. (2014). Studi Pengaruh Fraksi Volume dan Susunan Serat Terhadap Kekuatan Tarik dan Bending Komposit Resin Berpenguat Serat Rotan (*Calamus Trachycoleus*). In *Jurnal Mechanical* (Vol. 5, Issue 1).

Heweidak, M., Kafle, B., & Al-Ameri, R. (2022). Influence of Hybrid Basalt Fibres' Length on Fresh and Mechanical Properties of Self-Compacted Ambient-Cured Geopolymer Concrete. *Journal of Composites Science*, 6(10). <https://doi.org/10.3390/jcs6100292>

Karthik, K., Kolappan, S., Ramesh, V., & Muthukumarasamy, S. (2024). 3D printing with natural fiber composites: a review for advanced manufacturing applications. *Interactions*, 245(1). [https://doi.org/10.1007/s10751-024-02098-](https://doi.org/10.1007/s10751-024-02098-3)

- Kurniawan, D., Tarkono, & Supriadi Harnowo. (2013). Utilization Of Fiber And Shell Particles Palm Oil As Substitute Materials In Producing Eternite Ceiling. In *Prof.Sumantri Brojonegoro* (Vol. 1, Issue 3).
- Li, Z., Hojati, M., Wu, Z., Piasente, J., Ashrafi, N., Duarte, J. P., Nazarian, S., Bilén, S. G., Memari, A. M., & Radlińska, A. (2020). Fresh and hardened properties of extrusion-based 3D-printed cementitious materials: A review. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 14). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su12145628>
- Matos, P. R. de, Prigol, H., Schackow, A., Nazário, S. da S., Doerner, G., & Safanelli, N. (2024). Quality control tests of fresh 3D printable cement-based materials. *Revista IBRACON de Estruturas e Materiais*, 17(5). <https://doi.org/10.1590/s1983-41952024000500015>
- Mierzwiński, D., Łach, M., Gądek, S., Lin, W. T., Tran, D. H., & Korniejenko, K. (2023). A BRIEF OVERVIEW OF THE USE OF ADDITIVE MANUFACTURING OF CONCRETE MATERIALS IN CONSTRUCTION. *Acta Innovations*, 2023(48), 22–37. <https://doi.org/10.32933/ActaInnovations.48.2>
- Muddin, S., Jamaluddin, Azis, D., & Haslinah, A. (2022). Pengaruh Fraksi Volume Komposit Serat Sabut Kelapa Bermatrik Polimer Termoseting Polyester Terhadap Kekuatan Lentur. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 17(1), 15–19. <https://doi.org/10.47398/iltek.v17i1.703>
- Ocaña Cristina, & Valle Manel del. (2018). *Nanotechnology and Biosensors* (Nikolelis Dimitrios P. & Nikoleli Georgia-Paraskevi, Eds.).

- Ohga, S., & Royse, D. J. (2004). Cultivation of *Pleurotus eryngii* on umbrella plant (*Cyperus alternifolius*) substrate. *Journal of Wood Science*, 50(5), 466–469. <https://doi.org/10.1007/s10086-003-0574-2>
- Pristiansyah, & Herianto. (2021). *Pengaruh Parameter 3D Printing Terhadap Transparansi Produk yang Dihasilkan*.
- Purboputro, P. I. (2017). *Pengaruh Panjang Serat Terhadap Kekuatan Impak Komposit Enceng Gondok Dengan Matriks Poliester*.
- Rochardjo, H. S. B. (2023). *PERKEMBANGAN MUTAKHIR MATERIAL KOMPOSIT, PELUANG, DAN TANTANGANNYA DALAM APLIKASI DI BIDANG OTOMOTIF*.
- Ross, F. (2023). *What Kind of Concrete is Used for 3D Printing? A Quick Guide*. <https://ultimatelytech.com/what-kind-concrete-used-3d-printing/?Form=MG0AV3>.
- Saidah, A., Susilowati, S. E., & Nofendri, Y. (2018). Pengaruh Fraksi Volume Serat Terhadap Kekuatan Mekanik Komposit Serat Jerami Padi Epoxy Dan Serat Jerami Padi Resin Yukalac 157. *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur*, 5(2), 96–101. <https://doi.org/10.21009/jkem.5.2.7>
- Sika Indonesia. (2022). *SikaCeram®-150 CA TileFix*. <https://idn.sika.com/en/distributor-retail/finish/tile/tile-adhesive/sikaceram-150-catilefix.html>.
- SNI. (2002). *Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen Portland untuk pekerjaan sipil ICS 27.180 Badan Standardisasi Nasional*.

Venkatesulu, M. (2021). *International Journal Of Research In Aeronautical And Mechanical Engineering A Review Of Composite Materials: History, Types, Advantages, And Applications Over Traditional Materials.*

Widodo, E. (2022). *Buku Ajar Mekanika Komposit dan Bio-Komposit.*

Yoedono, B. S., Cristina Ade Inanta, dan, Widya Karya Malang Jln Bondowoso No, K., & Timur, J. (2019). *Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Rumput Payung (Cyperus Alternifolius) Terhadap Kekuatan Tarik Komposit Dengan Matrik Epoxy* (Vol. 15, Issue 3).