

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu ampas tebu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kuat tekan *paving porous*. Variasi optimum diperoleh pada kadar substitusi 4%, yang mampu meningkatkan kuat tekan hingga $\pm 11,35\%$ pada umur 28 hari dibandingkan campuran normal. Namun, pada kadar yang lebih tinggi (8% dan 12%), terjadi penurunan kuat tekan yang cukup signifikan, yang mengindikasikan bahwa penggunaan abu ampas tebu secara berlebihan dapat menurunkan kinerja mekanik material. Nilai kuat tekan yang diperoleh pada seluruh variasi campuran masih berada dalam rentang kuat tekan *paving porous* menurut ACI 522R-10, yaitu 2,8–28 MPa.
2. Nilai daya serap air mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya kadar abu ampas tebu. Nilai tertinggi diperoleh pada variasi 12% sebesar 9,6%, yang menunjukkan bahwa penambahan material tersebut meningkatkan porositas internal *paving porous*. Walaupun demikian, nilai daya serap yang diperoleh tidak memenuhi rentang yang direkomendasikan oleh standar ACI 522R-10 untuk *paving porous*, yaitu sebesar 15–35%.
3. Hasil pengujian permeabilitas menunjukkan bahwa seluruh variasi campuran memenuhi kriteria yang direkomendasikan oleh ACI 522R-10, yaitu berada pada rentang 0,2–1,22 cm/detik. Nilai permeabilitas tertinggi diperoleh pada variasi penambahan abu ampas tebu sebesar 12%, yaitu 0,89 cm/detik. Hasil ini mengindikasikan bahwa peningkatan kadar abu ampas tebu berkontribusi terhadap terbentuknya sistem pori yang lebih terbuka dan saling terhubung, sehingga meningkatkan kemampuan *paving porous* dalam meloloskan air. Dengan demikian, penggunaan abu ampas tebu tidak hanya mempertahankan kinerja hidrolik material sesuai standar, tetapi juga mendukung fungsi *paving porous* sebagai

perkerasan ramah lingkungan yang efektif dalam mengurangi limpasan permukaan dan meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah.

5.2 Saran

Berikut saran yang dapat diberikan peneliti untuk penelitian selanjutnya :

1. Perlu dilakukan pengembangan penelitian dengan menggunakan variasi jenis semen, bahan tambah, maupun material agregat lainnya agar diperoleh komposisi campuran *paving porous* yang lebih optimum dari segi kuat tekan, daya serap, dan permeabilitas
2. Pengujian dalam penelitian ini terbatas pada parameter kekuatan tekan, daya serap air, serta permeabilitas. Bagi studi lanjutan, direkomendasikan pengembangan dengan memasukkan uji tambahan, seperti ketahanan terhadap abrasi.
3. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan metode curing selain perendaman air, seperti penyiraman berkala, penutupan dengan karung basah, membrane curing, atau steam curing, guna mengevaluasi pengaruhnya terhadap perkembangan kuat tekan, daya serap air, dan permeabilitas *paving porous* dengan substitusi abu ampas tebu serta memperoleh metode perawatan yang paling optima
4. Mengingat penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium, diperlukan studi kelanjutan dalam skala lapangan guna mengevaluasi performa *paving porous* berbasis abu ampas tebu terhadap kondisi lingkungan actual.

DAFTAR PUSTAKA

- Adresi, M., Yamani, A., Tabarestani, M. K., & Rooholamini, H. (2023). A comprehensive review on pervious concrete. *Construction and Building Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.133308>
- Al Fauzi, D. W., Affandy, N. A., Agustapraja, H. R., & Lubis, Z. (2024). Pengaruh Penambahan Fly Ash (Cangkang Telur Dan Sekam Padi) Dengan Kuat Tekan Beton Non Struktural. *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, 12(1), 1-14. <https://doi.org/10.24929/ft.v12i1.2128>
- American Concrete Institute. (2010). *Report on Pervious Concrete (ACI 522R-10)*. American Concrete Institute.
- ASTM International. (2003). *ASTM C33/C33M-03: Standard specification for concrete aggregates*. ASTM International.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2023). *Statistik Tebu Indonesia 2022*.
- Chen, Y., Li, H., Wang, Y., & Li, X. (2021). Performance of pervious concrete pavement under urban stormwater management. *Journal of Cleaner Production*, 278, 123936. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123936>
- Ciawi, Y., Salain, M. A. K., & Yana, I. P. A. (2022). Kajian Awal Pembuatan Beton Porous Untuk *Paving block* Ramah Lingkungan. *Enviroscienteae*. <https://dx.doi.org/10.20527/es.v18i3.14789>
- Elizondo-Martinez, E., Andrés-Valeri, V., Jato-Espino, D., & Rodríguez-Hernández, J. (2020). Review Of Porous Concrete As Multifunctional And Sustainable Pavement. *Journal Of Building Engineering*, 27, 100967. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2019.100967>
- Ibrahim, A. (2021). Korelasi Koefisien Umur Terhadap Kuat Tekan Beton Yang Menggunakan Semen PCC (Portland Composite Cement). *Journal of Applied Civil and Environmental Engineering*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.31963/jacee.v2i1.2976>
- Karimah, R., & Wahyudi, Y. (2015). Pemakaian Abu Ampas Tebu dengan Variasi Suhu Sebagai Substitusi Parsial Semen dalam Campuran Beton. *Media Teknik Sipil*, 13(2). <https://doi.org/10.22219/jmts.v13i2.2563>
- Kurniawan, A., Saves, F., & Safitri, D. A. (2025). Analisis kapasitas tampung saluran drainase ekisting terhadap debit banjir rencana (Studi kasus: Desa Medaeng, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo). *Jurnal Sains dan Teknologi (JSIT)*, 5(3), 462–472. <https://doi.org/10.47233/jsit.v5i3.3747>

- Mahmud, K., BAKARBESSY, D., & ATIYA, A. (2023). Pengaruh abu ampas tebu sebagai bahan pengganti semen terhadap sifat-sifat mekanik beton. *Jurnal portal sipil*, 11(2), 52-61.
<https://doi.org/10.58839/portal.v11i2.1165>
- Marathe, S., Prashanth L, D., & Sadowski, Ł. (2024). Engineering of alkali-activated permeable pavement composites with agro-industrial wastes. *International Journal of Pavement Engineering*, 25(1), 2431600.
<https://doi.org/10.1080/10298436.2024.2431600>
- Meidiani, S., & Hartawan, M. F. S. (2017). Penggunaan variasi ph air (asam) pada kuat tekan beton normal F'c 25 Mpa. Bentang: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, 5(2), 127-134.
<https://doi.org/10.33558/bentang.v5i2.157>
- Muharja, M., Helgananta Adirya Sabian, & Mutiara Rengganis Nurul Putri Azhari. (2023). Optimalisasi Pemanfaatan Abu Ampas Tebu Untuk Pembuatan *Paving block*. *Journal Of Biobased Chemicals*, 3(2), 118–123. <https://doi.org/10.19184/Jobc.V3i2.440>
- Morib, M. A., Ariyani, N., Gea, A. P., & Halawa, R. (2025). Pengaruh abu ampas tebu sebagai substitusi parsial semen terhadap karakteristik beton SCC. *Jurnal Teknik Sipil UKRIM (JTS UKRIM)*, 2(1), 19–28.
<https://doi.org/10.61179/jtsukrim.v2i1.721>
- Oktavia, C., Afina, S., & Amran, Y. (2023). INVESTIGASI PEMANFAATAN TANAH LEMPUNG DAN ABU AMPAS TEBU UNTUK PEMBUATAN *PAVING BLOCK*. TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi): Jurnal Program Studi Teknik Sipil, 13(1), 8-17.
<http://dx.doi.org/10.24127/tp.v13i1.2955>
- Pranowo, D. D., Suryani, E., & Rahmadhani, C. P. (2022). Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu sebagai Pengganti Sebagian Semen Ditinjau Terhadap Kuat Tekan Mortar. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(3), 477-484. <https://doi.org/10.54082/jupin.106>
- Pranoto, Y., Sudibyo, A., & Rivelda, E. R. (2021). Experimental Study of Porous Paving Using Kalimantan Local Materials. In 2nd Borobudur International Symposium on Science and Technology (BIS-STE 2020) (pp. 144-147). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/aer.k.210810.023>
- Puja, T. A., Sidabutar, Y. F., & Room, A. I. (2025). INOVASI MATERIAL SEBAGAI SOLUSI KONSTRUKSI HIJAU: STUDI KASUS PEMANFAATAN LIMBAH INDUSTRI SEBAGAI BAHAN BANGUNAN. *Zona Sipil: Program Studi Teknik Sipil Universitas Batam*, 15(2). <https://doi.org/10.37776/zs.v15i2.1938>

- Risma, R., & Nugroho, M. W. (2025). MIX DESIGN *PAVING BLOCK* DENGAN AMPAS TEBU SEBAGAI BAHAN TAMBAH. *Jurnal Multidisiplin Ilmu Akademik*, 2(5), 629-639.
<https://doi.org/10.61722/jmia.v2i5.6798>
- Rochmah, N., Sutriyono, B., Beatrix, M., & Pertiwi, D. (2022). Pengaruh Abu Sekam Sebagai Substitusi Semen Pada Kuat Tekan Flowing Concrete. *axial: jurnal rekayasa dan manajemen konstruksi*, 10(1), 019-024.
<https://doi.org/10.30742/axial.v10i1.2172>
- Rosadi, I., Rahmawati, W., Warji, W., & Suharyatun, S. (2023). Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati (*Tectona grandis*) Sebagai Bahan Campuran dalam Pembuatan *Paving block* Porous. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 2(2), 231-240.
<https://doi.org/10.23960/jabe.v2i2.7468>
- Saloni, Parveen, Lim, Y. Y., et al., (2021). Sustainable alkali activated concrete with fly ash and waste marble aggregates: Strength and Durability studies, *Construction and Building Materials*, 283(March). doi: 10.1016/j.conbuildmat.2021.122795.
- Saputri, D. A., Wardi, S., & Roza, A. (2023). Pengaruh Variasi Komposisi Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Dan Penyerapan Air *Paving block*. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v2i5.2667>
- Sianturi, R., & Rais, A. (2023). Analisis pengaruh abu ampas tebu dan superplasticizer terhadap sifat mekanik beton mutu tinggi. *EINSTEIN*, 11(2), 116–123. <https://doi.org/10.24114/eins.v11i2.38807>
- SNI 1968-1990. (1990) *Metode pengujian analisis saringan agregat halus dan agregat kasar (SNI 1968-1990)*
- SNI 03-4142-1996. (1996). *Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan Nomor 200 (0,0075 Mm) SNI 03-4142-1996*.
- SNI 03-6827-2002. (2002) : *Metode pengujian waktu ikat awal semen Portland dengan alat Vicat (SNI 03-6827-2002)*.
- SNI 03-6826-2002. (2002). *Metode Pengujian Konsistensi Normal Semen Portland Dengan Alat Vicat Untuk Pekerjaan Sipil (SNI 03-6826-2002)*.
- SNI 1969:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 1969:2008)*.
- SNI 1970:2008. (2008). *Cara Uji Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 1970:2008)*.

- SNI 2417:2008. (2008). *Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SNI 2417:2008)*.
- SNI T-04-1990-F: *Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal (SNI T-04-1990-F)*.
- Rambe, M. R., Paisah, N., Pohan, R. F., & Nasution, A. S. (2025). Beton ramah lingkungan dengan ampas tebu sebagai substitusi parsial semen. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(4), 786–797. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i4.5925>
- Ulum, B., & Imaduddin, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Substitusi Sebagian Semen Pada Campuran *Paving block* Dengan Tambahan Bottom Ash 10% Sebagai Bahan Substitusi Pasir. *Rekayasa Teknik Sipil*, 3(4), 1-11. <https://doi.org/10.30743/jtsip.v2i1.7669>
- Widojoko, L. (2010). Pengaruh Sifat Kimia Terhadap Unjuk Kerja Mortar. *Jurnal Teknik Sipil Bandar Lampung*, 1(1), 134578.