

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh substitusi limbah gypsum board sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% serta penambahan zat aditif sikacim concrete sebanyak 0,7% terhadap karakteristik beton, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan limbah gypsum board sebagai substitusi sebagian semen berdampak negatif terhadap kuat tekan beton. Pada persentase substitusi 2,5% dan 5%, kuat tekan beton masih berada di sekitar nilai rencana ($f_c' 25 \text{ MPa}$), namun pada persentase 7,5% dan 10%, kuat tekan mengalami penurunan signifikan di bawah nilai yang disyaratkan. Penurunan ini disebabkan oleh berkurangnya daya ikat semen dan meningkatnya porositas beton, yang menyebabkan struktur beton menjadi lebih rapuh.
2. Kombinasi optimal antara substitusi gypsum board dan penambahan sikacim concrete ditemukan pada kadar substitusi maksimal 5%, di mana beton masih sedikit mampu mempertahankan karakteristik mekaniknya dengan kuat tekan mendekati atau sedikit melebihi nilai rencana. Pada substitusi lebih dari 5%, meskipun penambahan sikacim concrete dapat membantu meningkatkan workability dan mengurangi dampak negatif, kuat tekan tetap mengalami penurunan signifikan.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah penulis lakukan dengan penambahan limbah *gypsum board* sebagai substitusi semen dengan adanya tambahan *sikacim concrete*, penulis menyadari masih adanya kekurangan dalam melaksanakan penelitian ini, sehingga penulis dapat memberikan saran:

1. Untuk penambahan limbah gypsum board sebagai substitusi semen disarankan tidak melebihi 5% dikarenakan dapat menurunkan kuat tekan beton.
2. Untuk kenaikan terhadap kuat tekan beton dengan menggunakan semen *Portland* tipe PCC terjadi tidak terlalu signifikan dengan substitusi gypsum. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan

semen portland tipe I atau bisa disebut juga semen OPC (*Ordinary Portland Cement*).

3. Substitusi gypsum board dalam beton sebaiknya dibatasi, terutama di atas 5%, karena dapat menurunkan kuat tekan secara signifikan. Gypsum tidak cocok sebagai pengganti utama semen dalam beton struktural akibat peningkatan porositas dan hambatan pada reaksi hidrasi. Jika digunakan, sebaiknya hanya untuk beton non-struktural atau dalam jumlah kecil dengan tambahan zat aditif. Meskipun dapat mengurangi ketergantungan pada semen dan mendukung pengelolaan limbah, penggunaannya tetap perlu dibatasi dan dikaji lebih lanjut agar memenuhi standar kekuatan beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Admindpu. (2022). Kuat tekan beton. *Dpu Kulonprogo*, 2(1).
<https://dpu.kulonprogo.kab.go.id/detail/671/kuat>
- Anon. (n.d.). *SK SNI S-04-1989-F: Spesifikasi bahan bangunan bagian A, bahan bangunan bukan logam*. Bandung.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2002). *SNI 03-2847-2002: Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (Beta Version)*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). *SNI 1972-2008: Cara uji slump beton*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2008). *SNI 1973-2008: Cara uji berat isi, volume produksi campuran dan kadar*. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 1, 6684.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2011). *SNI 1971-2011: Metode pengujian kadar air agregat*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2011). *SNI 1974-2011: Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2011). *SNI 2493-2011: Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium*, 23.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2012). *SNI ASTM C117-2012: Metode pengujian jumlah bahan dalam agregat yang lolos saringan No. 200 (0,075 mm)*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2012). *SNI ASTM C136:2012: Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2012). *SNI 7656-2012: Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat, dan beton massa*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2014). *SNI 2816-2014: Metode uji bahan organik dalam agregat halus untuk beton*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2015). *SNI 2049-2015: Semen Portland*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *SNI 1969-2016: Metode uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2016). *SNI 1970-2016: Metode uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus*.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2022). *SNI 7064-2022: Semen Portland Komposit*.
- Hasan. (2014). *Pemanfaatan limbah padat PT Petrokimia Gresik untuk kekuatan bata beton yang menggunakan agregat halus dust*.

- Hidayat, T., & Juliafad, E. (2023). Identifikasi material limbah gypsum board menggunakan XRF. *Jurnal Teknik dan Material*, 4(1), 63-66.
- Imani, R., & Purba, W. (2020). Pengaruh penambahan limbah gypsum terhadap kuat tekan beton. *Jurnal Teknik Sipil*, 2(1), 1-12.
- Maryati, A. Y. (2016). *Analisis perbandingan penggunaan limbah gipsum dengan semen sebagai bahan stabilisasi tanah lempung*.
- Mulyono, T. (2006). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi.
- Prayogo, D. H., Ridwan, A., & Winarto, S. (2019). Pemanfaatan limbah gypsum board dan batu bata merah untuk substitusi semen pada pembuatan beton. *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(2), 333. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i2.542>
- Permana, I. D. (2017). *Pemanfaatan limbah gypsum board sebagai pengganti sebagian semen terhadap kuat tekan batako* (Skripsi).
- Pujianto, A. (2019). *Kuat tekan beton dan nilai penyerapan dengan variasi perawatan perendaman air laut dan air sungai*. *Semesta Teknika*, 1-11.
- Rochmanto, D., Umam, K., & Qomaruddin, M. (2019). Pengaruh limbah gypsum PLTU terhadap kuat tekan dan daya serap air pada beton geopolimer. *Prosiding SNST Ke-10 Tahun 2019 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, 2017, 95-100.
- Surgawi, D., Phengkarsa, F., & Tonapa, S. R. (2022). Pengaruh sandblasting dan limbah gypsum sebagai bahan campuran beton. *Paulus Civil Engineering Journal*, 4(2), 234-241. <https://doi.org/10.52722/pcej.v4i2.452>
- Tjokrodimuljo, K. (1996). *Bahan Bangunan*.
- Tjokrodimuljo, K. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Biro KMTS FT UGM.