

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian *density*, kekuatan tekan, modulus elastisitas, *Poisson's ratio*, dan kecepatan rambat gelombang ultrasonik yang telah dilakukan, maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

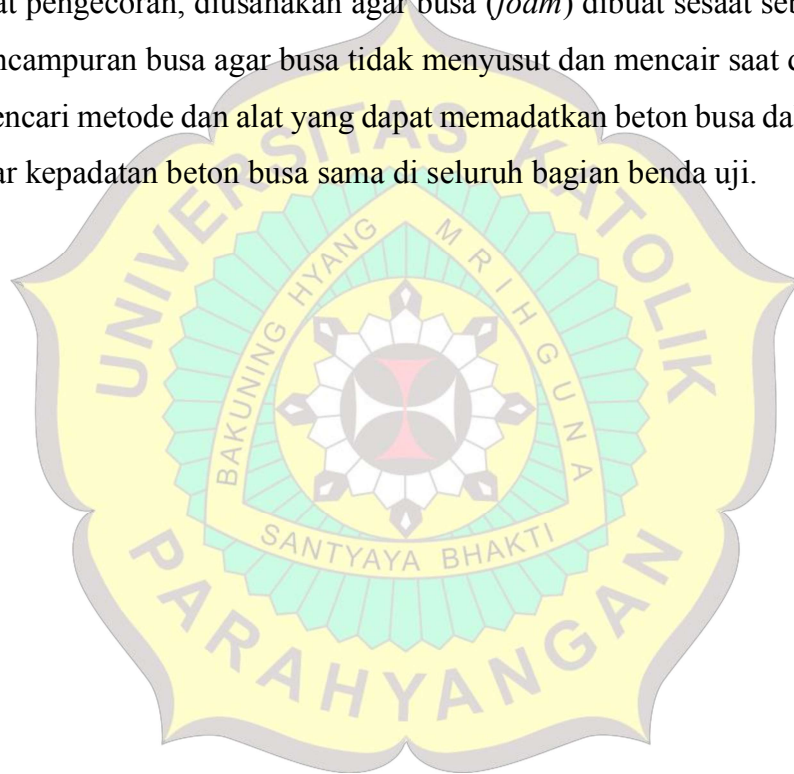
1. Penambahan kadar busa menurunkan *density*, kekuatan tekan, modulus elastisitas, dan kecepatan rambat gelombang ultrasonik yang dimiliki oleh beton, namun tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap *Poisson's ratio* yang dimiliki beton.
2. Nilai kekuatan tekan karakteristik berbanding lurus dengan *density*, modulus elastisitas, dan kecepatan rambat gelombang ultrasonik beton busa.
3. *Density* rata-rata beton dengan kadar busa 20%, 30%, dan 40% berturut-turut adalah 1805,95 kg/m<sup>3</sup>, 1741,86 kg/m<sup>3</sup>, dan 1559,79 kg/m<sup>3</sup> sehingga ketiganya termasuk dalam kategori beton ringan.
4. Kekuatan tekan karakteristik beton dengan kadar busa 20%, 30%, dan 40% berturut-turut adalah 25,74 MPa, 14,84 MPa, dan 4,79 MPa sehingga beton dengan kadar busa 20% termasuk dalam kategori beton mutu sedang, sementara beton dengan kadar busa 30% dan 40% termasuk dalam kategori beton mutu rendah.
5. Modulus elastisitas beton dengan kadar busa 20%, 30%, dan 40% berturut-turut adalah 12782,98 MPa, 11533,76 MPa, dan 8095,29 MPa.
6. Rumus dari SNI 2847:2019 untuk menghitung modulus elastisitas berdasarkan *density* dan kekuatan tekan karakteristik beton busa dapat digunakan dengan faktor modifikasi  $\lambda_E$  sebesar 0,76 untuk kadar busa 20%, 0,96 untuk kadar busa 30%, dan 1,40 untuk kadar busa 40%.
7. *Poisson's ratio* untuk beton dengan kadar busa 20%, 30%, dan 40% adalah 0,17.
8. Kecepatan rambat gelombang ultrasonik untuk beton dengan kadar busa 20%, 30%, dan 40% adalah 3562,90 m/s, 3386,03 m/s, dan 2986,20 m/s.

9. Rumus dari ASTM C597 untuk menghitung kecepatan rambat gelombang ultrasonik beton dapat menggunakan modulus elastisitas statik dan *Poisson's ratio* statik dengan faktor modifikasi  $\lambda_v$  sebesar 1,29 untuk kadar busa 20% dan 1,27 untuk kadar busa 30% serta 40%.

## 5.2 Saran

Berdasarkan proses penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian beton busa dengan agregat kasar lumpur Sidoarjo selanjutnya sebagai berikut:

1. Saat pengecoran, diusahakan agar busa (*foam*) dibuat sesaat sebelum tahap pencampuran busa agar busa tidak menyusut dan mencair saat digunakan.
2. Mencari metode dan alat yang dapat memadatkan beton busa dalam cetakan agar kepadatan beton busa sama di seluruh bagian benda uji.



## DAFTAR PUSTAKA

- ACI. (2016). *Aggregates for Concrete*, ACI E1-16. American Concrete Institute, USA.
- ASTM C125-09a. (2009). *Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C128-15. (2015). *Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption on Fine Aggregate*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C131-06. (2006). *Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C188-09. (2009). *Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C29/C29M-17a. (2017). *Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C31/C31M-09. (2009). *Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C33/C33M-08. (2008). *Standard Specification for Concrete Aggregates*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C39/C39M-04a. (2004). *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimen*. American Society for Testing and Materials, USA.

- ASTM C469/469-02. (2002). *Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C567-05a. (2005). *Standard Test Method for Determining Density of Structural Lightweight Concrete*. American Society for Testing and Materials, USA.
- ASTM C597-22. (2022). *Standard Test Method for Ultrasonic Pulse Velocity Through Concrete*. American Society for Testing and Materials, USA.
- BSN, (2002). *Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan*, SNI 03-3449-2002, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, (2004). *Semen Portland*, SNI 15-2049-2004, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, (2011). *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*, SNI 1974:2011, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, (2012). *Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa*, SNI 7626:2012, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- BSN, (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, SNI 2847:2019, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Dhir, R. K., Newlands, M. D., & MacCarthy, A. (2005). *Use of foamed concrete in construction*. T. Telford, London, United Kingdom.
- Duggal, S. K. (2008). *Building materials*. New Age International. New Delhi, India.
- Hassoun, M. N., & Al-Manaseer, A. (2008). *Structural concrete: Theory and design*. Wiley, Hoboken, New Jersey.
- Husin, A. A., & Setiadji, R. (2008). *PENGARUH PENAMBAHAN FOAM AGENT TERHADAP KUALITAS BATA BETON*. *Jurnal Permukiman*, 3(3). <https://doi.org/10.31815/jp.2008.3.196-207>

- Lasino. (2016). *Solusi untuk LUSI (Lumpur Sidoarjo)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2006). *Concrete: Microstructure, properties, and materials*. McGraw-Hill, New York, N.Y..
- Mohd Sari, K. A., & Mohammed Sani, A. R. (2017). *Applications of foamed lightweight concrete*. MATEC Web of Conferences, 97, 01097. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20179701097>
- Popovics, J. S. (2008). *A Study of Static and Dynamic Modulus of Elasticity of Concrete*. ACI Foundation, Illinois.
- PUBI-1982, (1982). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*. Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.
- Tim Pelaksana Pengawasan dan Pengendalian Pusat. (2023). *Buku Saku Petunjuk Umum Konstruksi*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Jakarta.
- Usman, N., & Isa, M. N. (2015). *Curing Methods and Their Effects on The Strength of Concrete*. International Journal of Engineering and Computer Science.