

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari studi eksperimental beton busa bertulang dengan agregat kasar daur ulang adalah sebagai berikut:

1. Nilai kuat tekan aktual rata-rata beton dengan kandungan busa *foam agent* 30%, 40%, dan 50% bernilai sebesar 18,74 MPa, 21,97 MPa, dan 18,78 MPa. Berdasarkan klasifikasi kuat tekan beton dalam SNI 03-6468-2000, beton busa termasuk ke dalam klasifikasi kelompok beton mutu rendah.
2. Nilai kuat tekan karakteristik beton dengan kandungan busa *foam agent* sebesar 40% dari penelitian ini adalah 10,74 MPa dengan standar deviasi sebesar 7,39 dan kuat tekan rata-rata bernilai 20,65 MPa. Standar deviasi di laboratorium yang cukup tinggi menunjukkan tingkat kesulitan waktu pengadukan.
3. Nilai kuat tarik belah beton dengan kandungan busa *foam agent* sebesar 30%, 40%, dan 50% bernilai sebesar 1,29 MPa, 2,39 MPa, dan 1,52 MPa dengan koefisien kuat tarik belah rata-rata sebesar 0,30, 0,56, dan 0,35. Dapat disimpulkan bahwa nilai koefisien kuat tarik belah beton busa lebih kecil dari pada koefisien kuat tarik belah beton normal, yaitu 0,62. Sehingga dapat dikatakan bahwa beton yang ditambahkan busa *foam agent* memiliki kuat tarik yang rendah bila dibandingkan dengan kuat tarik beton normal. Penyebabnya merupakan pengaruh dari penambahan busa *foam agent*, dan akibat penggunaan agregat kasar daur ulang.
4. Nilai kuat geser beton dengan kandungan busa *foam agent* sebesar 30%, 40%, dan 50% bernilai sebesar 3,04 MPa, 3,68 MPa, dan 2,54 MPa dengan koefisien kuat geser rata-rata sebesar 0,70, 0,83, dan 0,59.
5. Nilai kuat lekat rata-rata antara beton busa dengan tulangan ulir berdiameter 12,7 mm adalah sebesar 5,12 MPa. Beban maksimum yang diperlukan untuk memisahkan beton busa dengan tulangan baja adalah sebesar 20,39 kN sedangkan beban yang diperlukan agar tulangan mencapai titik lelehnya adalah

61,00 kN. Hal ini menunjukkan bahwa tulangan akan terlepas dari beton busa terlebih dahulu sebelum tulangan mencapai leleh. Beberapa hasil uji lekat menunjukkan hasil yang cukup rendah karena kurang sempurnanya benda uji.

6. Nilai momen leleh beton busa bertulang dari 2 benda uji dengan kandungan busa *foam agent* 40% dari pengujian kuat lentur adalah 15,39 kNm, dan 28,65 kNm dengan momen ultimate 24,97 kNm dan 33,31 kNm. Besarnya momen leleh benda uji 2 memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan momen leleh teoritis dengan perbedaan sebesar 39,71%, sedangkan momen leleh benda uji 3 memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan momen leleh teoritis dengan perbedaan sebesar 12,23%. Semua hasil momen runtuh dari pengujian lebih kecil dibandingkan dengan nilai momen runtuh teoritis dengan perbedaan sebesar 15,16%.
7. Pola retakan yang terjadi pada benda uji kedua adalah retak geser lentur (*flexural-shear crack*), sedangkan benda uji ketiga mengalami retak lentur dengan *crushing* pada bagian atas tengah balok.
8. Nilai rata-rata daktilitas beton busa bertulang dengan kandungan busa foam agent 40% bernilai sebesar 2,74. Berdasarkan parameter daktilitas struktur gedung dalam SNI 03-1726:2012, maka jenis daktilitas beton busa bertulang adalah daktail parsial.
9. Berat jenis beton dengan kandungan busa *foam agent* sebesar 30% bernilai sebesar 2116,51 kg/m³, kandungan busa *foam agent* sebesar 40% bernilai sebesar 2093,81 kg/m³, sedangkan kandungan busa *foam agent* 50% mempunyai massa jenis 2061,29 kg/m³. Dapat dilihat bahwa efek penambahan busa foaming agent terbukti dapat mengurangi massa jenis beton. Berdasarkan SNI 03-2847-2013 berat jenis beton busa masih diklasifikasikan sebagai berat jenis beton normal.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari studi eksperimental beton busa bertulang dengan agregat kasar daur ulang adalah sebagai berikut:

1. Proses pencampuran air dengan *foam agent* sebaiknya dilakukan menggunakan alat *foam generator* agar ukuran busa yang dihasilkan lebih merata.
2. Sebaiknya dilakukan pengujian *slump* sebelum beton segar dimasukkan ke dalam cetakan.
3. Untuk menghindari hasil beton yang poros pada bagian ujung tulangan sengkang sebaiknya digunakan *vibrator* saat beton segar dimasukkan ke dalam cetakan untuk meratakan hasil pengecoran.
4. Agregat kasar daur ulang yang digunakan sebaiknya berasal dari satu sumber saja supaya hasil uji yang dihasilkan lebih merata.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang faktor pengurangan air jika hendak menggunakan *foam agent*.

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM C 33 – 73. *Standard Specification for Concrete Aggregates*. ASTM International, US.
- ASTM C 39 / C 39M – 16b. *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*. ASTM International, US.
- ASTM C 496/C 496M-04. *Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens*. ASTM International, US.
- ASTM C 234 *Standard Test Method for Comparing Concretes on the Basis of the Bond Developed with Reinforcing Steel*. ASTM International, US.
- ASTM C78 – 09 *Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)*. ASTM International, US.
- Standar Nasional Indonesia. 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung*, SNI 2847. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Baja Tulang Beton*, SNI 07-2052. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2002. *Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung*, SNI 03-1726. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 2000. *Tata Cara Perencanaan Beton Berkekuatan Tinggi Dengan Semen Portland dan Abu Terbang*, SNI 03-6468. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Wight, J.K and MacGregor, J.G. 2011. *Reinforced Concrete Mechanics and Design 6th edition*. Pearson Education, Inc.

- Aldrige, D. 2005. *Introduction to foamed concrete: What, why and how? Use of foamed concrete in construction*, Thomas Telford, London.
- K. Krishna BhavaniSiram, K. Arjun Raj “Concrete + Green = Foam Concrete”, International Journal of Civil Engineering & Technology (IJCIET), Volume 4, Issue 4, July – August 2013, pp. 179 - 184, ISSN Print:0976 – 6308, ISSN Online: 0976 – 6316.
- Murtono, Amir, 2015. Pemanfaatan Foam Agent Dan Material Lokal Dalam Pembuatan Bata Ringan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Surakarta. Diakses pada 27 Januari 2018 dari website: <http://eprints.ums.ac.id/37581/24/02.%20Naskah%20Publikasi.pdf>
- Moon, Mr. Ashish S., Dr. Valsson Varghese, and Mr. S. S. Waghmare. 2015. *Foam Concrete Can Be used for Sustainable Construction as a Building Material. IJSRD - International Journal for Scientific Research & Development, Vol. 3, Issue 02*, ISSN (online): 2321-0613.
- Thakrele, H, Maheshkumar. 2014. *Experimental Study On Foam Concrete*, M.Tech Scholar, Department of Civil Engineering, K.D.K. College of Engineering, Rashtrasant Tukdoji Maharaj Nagpur University, Nagpur, Maharashtra, India. Vol. 4, Issue 1, 145-158..